LANDS DIRECTORATE

DIRECTION GENERALE DES TERRES

# WETLANDS OF THE ST. LAWRENCE RIVER REGION

## 1950 - 1978

**WORKING PAPER No. 45**

Environment Canada Environnement Canada

Canada

86-02957/

# WETLANDS OF THE ST. LAWRENCE RIVER REGION

## 1950-1978

LAND USE MONITORING
DIVISION

CANADA LAND USE MONITORING PROGRAM

DECEMBER 1985

Lands Directorate
Québec Region
Environmental Conservation Service
Environment Canada

Working Paper
No. 45

**ACKNOWLEDGEMENTS**

The original texts and data which form the basis of this report were produced by the Groupe Dryade Ltd., Ste-Foy, Québec for the Canadian Wildlife Service in 1980 and 1981. In October, 1984 under contract to the Lands Directorate, Richard Lalumière of Gilles Schooner Inc. prepared a draft report which synthesized the Dryade material to emphasize the regional and land use change aspects. This text has been edited for the prime resource lands component of the Canada Land Use Monitoring Program, by C. Rubec, M. Melançon, I. Ringuet, and D. Bégin.

© Minister of Supply and Services Canada 1986

Cat. No. En 72-13/1986

ISBN 0-662-54355-6

## ABSTRACT

In Québec, riverine wetlands are disappearing at a rapid rate, particularly in the St. Lawrence River corridor, where man has encroached steadily. In response to the problem, the Canadian Wildlife Service of Environment Canada conducted two specific studies in 1980 and 1981 centering on the region of the St. Lawrence River and its tributaries. The findings of these two studies complement the interests of the Canada Land Use Monitoring Program of the Lands Directorate of Environment Canada. The methods and results of these studies are summarized in this document. The first part looks at the classes and composition of vegetation in the riverine wetlands existing as of 1978, distinguishing among freshwater, brackish water and saltwater zones. The second part quantifies wetland losses between 1950 and 1978 along the St. Lawrence River from Cornwall, Ontario to Matane, Québec pinpointing areas of greatest loss and assessing the impact of the land use factors responsible for these changes.

In 1978, shallow water and marsh wetlands along the St. Lawrence, Ottawa and Richelieu rivers covered a total of 55 385 ha, of which 60% were located in the section of the St. Lawrence between Cornwall, Ontario and Trois-Rivières - Grondines, Québec. Net loss of wetlands in the period from 1950-1978 stood at 3 643 ha, of which 75% disappeared between 1950 and 1965. This represents a loss of about 7% overall. However, heavily affected areas occur, such as upstream from Grondines, where the majority of all wetlands have been altered to other land uses. Over 34% of all wetland conversions were due to land drainage for agriculture, 27% due to land fills for various uses, and another 20% due to urban and industrial developments.

TABLE OF CONTENTS


| | Page |
|---|---|
| ACKNOWLEDGEMENTS | ii |
| ABSTRACT | iii |
| LIST OF TABLES | v |
| LIST OF FIGURES | v |
| 1. INTRODUCTION | 1 |
| 2. THE STUDY AREA | 2 |
| 3. METHODS | 2 |
| 3.1 Inventory of Wetlands | 2 |
| 3.2 Evaluation of Wetland Loss | 5 |
| 4. RESULTS | 6 |
| 4.1 Wetland Inventory | 6 |
| 4.1.1 Freshwater Wetlands | 8 |
| 4.1.1.1 Lentic Freshwater Wetlands | 8 |
| 4.1.1.2 Lotic Freshwater Wetlands | 9 |
| 4.1.2 Brackish Water Wetlands | 10 |
| 4.1.3 Saltwater Wetlands | 10 |
| 4.1.3.1 The St. Lawrence Estuary | 10 |
| 4.1.3.2 The North Shore of the Gulf of St. Lawrence | 11 |
| 4.1.3.3 The Gaspé Peninsula | 12 |
| 4.1.3.4 The Magdalen Islands | 12 |
| 4.2 Wetland Loss Between 1950 and 1978 | 13 |
| 5. SUMMARY AND CONCLUSIONS | 19 |
| 6. REFERENCES | 22 |
| 7. APPENDIX A: Descriptions of the Major Wetland Classes in Canada | 24 |

## LIST OF TABLES


| | | Page |
|---|---|---|
| 1 | Distribution of Shoreline Wetlands Inventoried in the St. Lawrence River Region in 1978 . . . . . | 7 |
| 2 | Loss by Wetland Class and Aquatic Zone for the St. Lawrence River Region, 1950-1978 . . . . . | 15 |
| 3 | Wetland Loss by Land Use Category and Aquatic Zone for the St. Lawrence River Region, 1950-1978 . . . . . | 16 |
| 4 | Loss by Land Use Category and Wetland Class for the St. Lawrence River Region, 1950-1978 . . . . . | 17 |
| 5 | Significance of Loss by Selected Wetland Classes for the St. Lawrence River Region, 1950-1978 . . . . . | 19 |


## LIST OF FIGURES


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Distribution of Shoreline Inventoried and Monitored in the St. Lawrence River Region . . . . . | 3 |
| 2 | Distribution of Wetland Losses by Aquatic Zones of the St. Lawrence Region, 1950 - 1978 . . . . . | 14 |
| 3 | Wetland Loss by Land Use for the St. Lawrence Wetlands, 1950-1978 . . . . . | 14 |

## 1. INTRODUCTION

Wetlands, including shallow water areas, peatlands, marshes and swamps, are part of our natural heritage and are often critical sites for the preservation of wildlife. Many species make wetlands their permanent habitat, while others use them for particular activities such as breeding, feeding, or shelter. In Québec, the banks of the St. Lawrence River and of its main tributaries provide a multitude of shallow coves and bays where marshes and swamps of varying size, some subject to tidal flooding, form wetlands of incalculable value.

In the spring and fall these riverine wetlands are visited by migrating birds, often in spectacular numbers, stopping to regain their strength on their way to their nesting or wintering grounds. The floating marsh of Lake St. François, the flood plains of Lake St. Pierre, and the Scirpus marsh of Cap Tourmente are of national significance for waterfowl staging.

Despite acts and regulations aimed at protecting these areas, and despite direct action by governments, organizations, and agencies concerned with preserving wetlands, particularly along rivers, they are rapidly disappearing or are adversely affected by other land uses (Lynch-Stewart, 1983).

Aware of this trend and wishing to determine its magnitude, Environment Canada, through the Canadian Wildlife Service, commissioned two specific studies by the Groupe Dryade Ltd. in 1980 and 1981. The first consisted of surveying and mapping wetlands on the shores of the St. Lawrence River and two of its tributaries, the Ottawa and Richelieu Rivers. The second study was aimed at measuring wetland loss along the upper reaches of the St. Lawrence for the period from 1950 to 1978 and specifying the causes of the land use change. Each study was accompanied by an extensive atlas of maps at the 1:20 000 scale (Groupe Dryade Ltd., 1980 and 1981).

Loss of wetlands is also of major concern to the Lands Directorate of Environment Canada. In 1978, the Canada Land Use Monitoring Program (CLUMP) was established to monitor and evaluate land use change across the nation, including its implications for the Canadian economy and quality of life (Rump, 1983). One of the main components of this program is to identify and monitor "Prime Resource Lands", which include lands possessing special values for agriculture, forestry, wildlife habitat, recreation, and energy development. Under the program, the riverine wetlands of the St. Lawrence region were designated "Prime Wetlands" and data on changes to these lands were required to complement a series of regional case studies of wetland land use change across Canada (Rubec and Rump, 1984).

This document, initially prepared by Gilles Shooner Inc. for the Lands Directorate (Lalumière, 1984), is a synthesis of the two previous Canadian Wildlife Service studies. It facilitates reference to these two technical reports and makes possible the broader dissemination of information to which access has otherwise been somewhat limited. After a brief description of the study area and original methods used, the document synthesizes the findings in two distinct parts: a description of the wetlands existing in 1978, and an outline of wetland loss from

1950-1978 in the upper portion of the St. Lawrence River shorelines.

## 2. THE STUDY AREA

The area covered by the inventory of wetlands in 1978 included the shores of the following rivers and islands in the Province of Québec (Figure 1):

(a) the St. Lawrence River, from Cornwall to Blanc-Sablon on the north shore, and to the mouth of the Restigouche River on the south shore, including the Gaspé Peninsula and the north shore of Chaleur Bay;

(b) the Ottawa River from the Lac-des-Deux-Montagnes to a point west of Hull;

(c) the Richelieu River from the Canada-United States border to its mouth; and

(d) the perimeter of the islands in the St. Lawrence Estuary and the Magdalen Islands.

The survey of wetland loss covered the section of the St. Lawrence River between Cornwall and Matane, including the islands. Within the boundaries of this area, wetland data is organized into three zones defined according to water salinity: freshwater, brackish water, and saltwater.

### The Freshwater Zone

This portion of the survey area comprised the Ottawa and Richelieu rivers as well as the St. Lawrence River from Cornwall, Ontario to Cap Tourmente, Quebec. It is subdivided into two distinct sectors, namely the lentic sector characterized by the absence of tides and a weak current, and the lotic sector subject to tidal movement. The transition between these two sectors occurs a short distance below Trois-Rivières.

### The Brackish Water Zone

This is the transition zone between freshwater and salt water. It succeeds the preceding zone and extends as far as Baie St. Paul on the north shore of the St. Lawrence River, and Sainte-Anne-de-la-Pocatière on the south shore.

### The Saltwater Zone

This zone, affected by seawater, has been subdivided arbitrarily into four sectors: the St. Lawrence Estuary, the north shore of the Gulf of St. Lawrence, the Gaspé Peninsula, and the Magdalen Islands.

## 3. METHODS

### 3.1 Inventory of Wetlands

This phase of the study was carried out in four stages: a literature review, classification of wetlands, photo-interpretation and mapping, and planimetry of mapping units.

#### (a) Literature Review

Most published studies dealing with one aspect or another of the shores in the area surveyed were reviewed. These studies showed the wide variety of wetlands and made it possible to prepare a

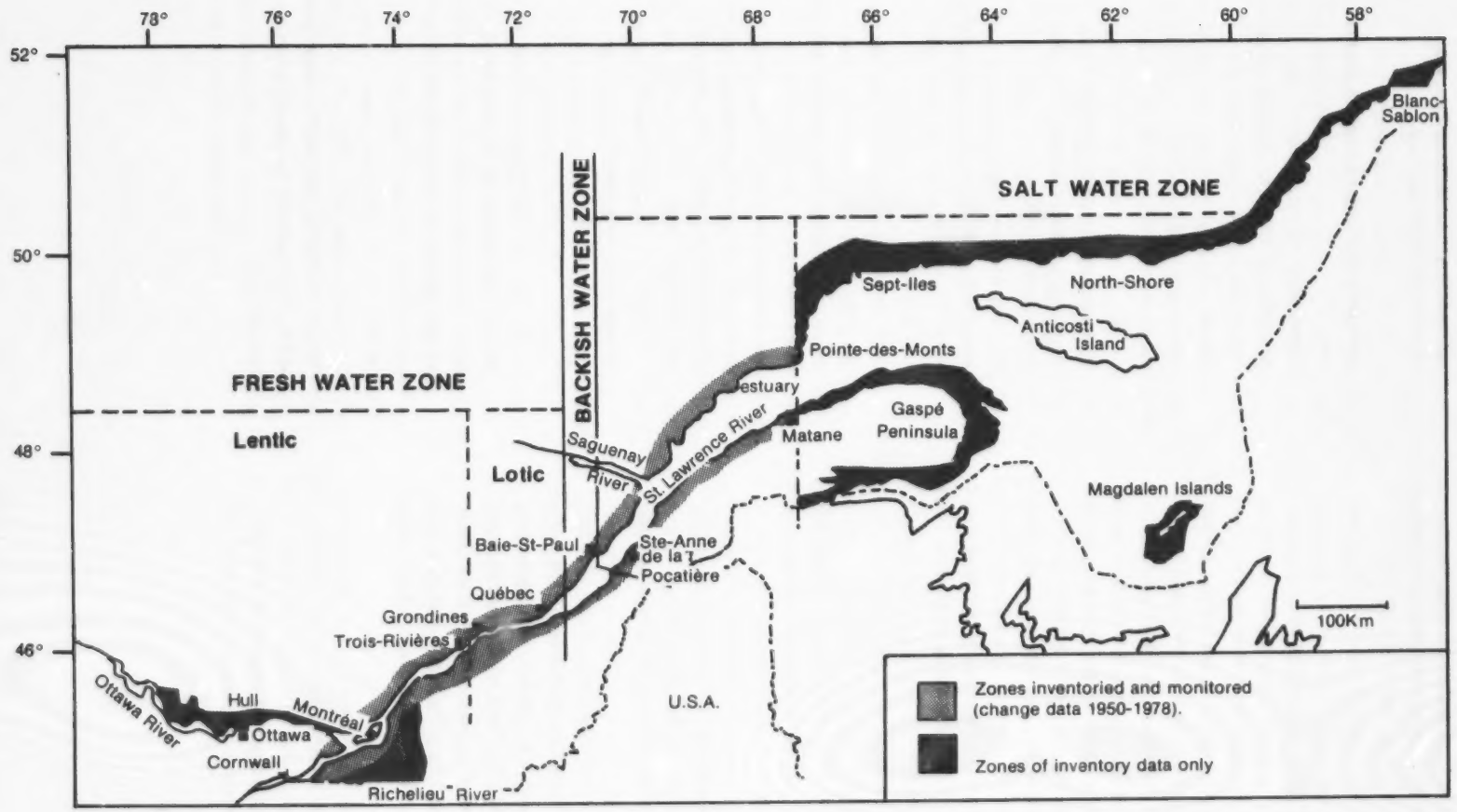



**Figure 1**

**Distribution of Shoreline Inventoried and Monitored in the St. Lawrence River Region.**

classification system leading to as uniform an interpretation as possible of riverine areas, using aerial photographs.

(b) Classification of Wetlands

The classification system used was designed to describe the various units of wetland vegetation or bare land found between the low-water line and the uppermost high-water line (including the dry land portion of the shore), in order to gain a better environmental perspective of the immediate surroundings of shoreline marshes, swamps, and shallow water areas. Definitions of these major wetland forms (Tarnocai, 1979) are listed in Appendix A.

The classification of vegetation-free areas was based essentially on the type of surficial materials as follows:

- outcroppings
- mud
- sand or gravel
- thin layer of mud on rock
- thin layer of sand or gravel on rock

In wetlands subject to tidal flooding, the presence and relative abundance of ice rafted boulders were noted. Bare cliffs bordering the Estuary and the Gulf of St. Lawrence at low tide were also shown. Vegetation units were classified according to their physical features and plant composition. These classes include:

(i) Shallow Water Areas

Aquatic Vegetation comprising lentic freshwater plant communities that are permanently inundated. They are subdivided into two types:

emergent or floating aquatic plants; and
submergent aquatic plants. The presence of trees or scrubby islets among the aquatic vegetation was noted.

(ii) Marshes

- Marshes dominated by Scirpus americanus, characteristic of lotic fresh water;
- Marshes dominated by Spartina alterniflora and Spartina patens salt marsh forming successive bands above the mud flat;
- Salt marsh, which comes after the Spartina marsh and represents complex plant communities that cannot be mapped individually;
- Non-identified marshes, comprising herbaceous communities that cannot be identified precisely using airphotos, and are most often found at the top of the shore in the area flooded during spring tides and floods, in either fresh or brackish water.

In the case of Spartina marsh and salt marsh, the surface area occupied by water filled holes caused by ice action on the shores was measured and mapped.

(iii) Swamps

Namely shrub and tree plant communities which are inundated permanently or periodically.

(iv) Unvegetated

Shoreline areas occupied by man in non-natural cover types are identified separately.

(c) Photo-interpretation

Aerial photographic coverage included colour, colour infrared, and panchromatic images at scales ranging from 1:10 000 to 1:40 000. In certain cases, these photographs did not permit identification of the exact high-water mark during spring flooding, or the surface area of submergent plants in cases where photographs were taken before vegetation had developed fully.

(d) Mapping and Planimetry

The boundaries of wetland units identified were reproduced on a series of maps at the 1:20 000 scale. The 125 inventory maps produced have been bound in an atlas which may be consulted at the Quebec Regional Office of the Canadian Wildlife Service at Ste-Foy, Québec (Groupe Dryade Ltd., 1980). The area measurement of units was carried out using a planimetric dot-sheet method.

3.2 Evaluation of Wetland Loss

Loss of wetlands between 1950 and 1978 was assessed through a comparative interpretation of aerial photographs for two periods: 1950-1965 and 1966-1978. The maps produced include measurement of wetlands altered by man. The nature and causes of wetland changes which have occurred over the 28 year period of the study were also determined.

Photographs were interpreted on the basis of eight types of man-made alterations:

- Residential: land used for permanent or temporary residential purposes (cottages, churches, schools, restaurants, service stations, playgrounds, grocery stores, etc.);
- Industrial and Commercial: land occupied by shopping centres, pulp and paper mills, refineries, chemical, textile, food and power plants, industrial parks, and associated port facilities;
- Services: areas affected by roads and power transmission lines, and port facilities such as wharves or locks excepting those associated with industrial and commercial development;
- Recreation: includes riverine structures used for recreation (marinas, campgrounds, parks, islands of Expo 67, etc.);
- Cropland: any riverine surface used for agricultural purposes, generally the result of draining and dyke work;
- Unimproved Grassland: uncultivated or abandoned riverine land colonized by grass and/or shrub vegetation;
- Excavation: areas dredged for the construction of locks, the Seaway, or basins alongside wharves; and
- Landfill: areas filled-in to form embankments or for other purposes and that have not been developed further; this type usually includes wetlands eliminated through the construction of the St. Lawrence Seaway.

Alteration measured from aerial photographs were transposed onto acetate transparencies. By superimposing these on the inventory maps described in section 3.1, researchers were

able to measure the extent of wetland loss. The result was a 51-map atlas which may be consulted at the Québec Regional Office of the Canadian Wildlife Service in Ste-Foy, Québec (Groupe Dryade Ltd., 1981).

## 4. RESULTS

### 4.1 Wetland Inventory

The inventory and mapping of wetlands present in 1978 covered over 4 000 km of shoreland. In freshwater, the typical vegetation sequence, from open water to dry land, consists of submergent and emergent aquatic vegetation, marshes, shrubland, periodically flooded woodland, and dry woodland. In brackish water, moving inland from mud flats exposed at low tide; Scirpus marsh, non-identified marsh, and swamps with shrubs and trees are successively found. Finally, in saltwater, shoreline wetlands are dominated by salt marsh, followed by shrubland or woodland, the latter most often found outside the tidal zone.

Since planimetry was applied only to shoreline aquatic vegetation and marshes, comparative analysis of the various zones in the area surveyed concentrates on these components of wetlands. Only a summary description for swamps is provided, which in most cases lie away from the immediate shoreline areas. Reference to the original atlases is necessary in order to gauge the precise location of these wetlands.

Table 1 summarizes the composition and surface area of shallow water aquatic vegetation and marshes for the entire area under study. On the 4 000 km of shoreline, 55 385 ha of wetlands were identified in 1978 in these two categories.

The lentic freshwater zone comprises 72% (39 800 ha) of the aquatic vegetation and marshes in the study area. These wetlands are composed mainly of shallow water aquatic vegetation, of which 83% is found along the St. Lawrence River between Cornwall and Grondines, 11% along the Ottawa River, and 6% on the Richelieu River shorelines.

The lotic freshwater zone contains 8% (4 625 ha) of all the shoreline wetlands in the area surveyed. Scirpus americanus marshes are by far the most common form of wetlands on both the north and south shores of the St. Lawrence.

In the brackish water zone, Scirpus americanus again dominates marshes, but in this case the south shore of the St. Lawrence River and the Îles de Montamagny provide a far more favourable environment for wetland development than the north shore. Because it is a limited geographic component of the St. Lawrence River, the brackish water zone accounts for only 2 365 ha, or approximately 4% of the total wetlands in the surveyed area.

In the saltwater zone, 8 595 ha or about 16% of the total wetlands in the study area are found. These include 8% in the St. Lawrence Estuary mainly between Sainte-Anne-de-la-Pocatière and Rimouski, 3% on the north shore of the St. Lawrence, 2% on the shores of the Gaspé Peninsula (between Matane and the Restigouche River), and 3% in the Magdalen Islands.

Despite its 900 km of shoreline, the north shore of the Gulf of St. Lawrence does not

TABLE 1
DISTRIBUTION OF SHORELINE WETLANDS INVENTORIED IN THE
ST. LAWRENCE RIVER REGION IN 1978 (ha)

| Zone | Shallow Waters | | Marshes | | | | | | Total Wetlands | Wetland Distribution % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Submergent Aquatics | Emergent Aquatics | *Scirpus americanus* dominant | Undifferentiated | *Scirpus* over Rock | *Spartina alterniflora* dominant | *Spartina patens* dominant | Salt Marsh | | |
| Lentic Freshwater | | | | | | | | | | |
| Ottawa River | 1 761 | 2 526 | - | - | - | - | - | - | 4 287 | 8 |
| Richelieu River | 2 037 | 366 | - | - | - | - | - | - | 2 403 | 4 |
| St. Lawrence River | 23 170 | 9 940 | - | - | - | - | - | - | 33 110 | 60 |
| Lotic Freshwater | | | | | | | | | | |
| North and South Shores of St. Lawrence River | - | - | 2 590 | 879 | 1 156 | - | - | - | 4 625 | 8 |
| Brackish Water | | | | | | | | | | |
| North and South Shores of St. Lawrence River | - | - | 1 554 | 363 | 448 | - | - | - | 2 365 | 4 |
| Saltwater | | | | | | | | | | |
| St. Lawrence Estuary Shores and Islands | - | - | - | - | - | 2 167 | 536 | 1 708 | 4 411 | 8 |
| Gaspé Peninsula | - | - | - | - | - | 93 | 37 | 1 090 | 1 220 | 2 |
| North Shore Gulf of St. Lawrence | - | - | - | - | - | 88 | - | 1 249 | 1 337 | 3 |
| Magdalen Islands | - | - | - | 563 | - | 148 | - | 916 | 1 627 | 3 |
| TOTAL | 39 800 | | 15 585 | | | | | | 55 385 | 100 |

provide a favourable environment for the establishment of wetlands, mainly due to the substrate (rock and sand) and exposure to wind and tidal erosion. In the Gaspé, the shore is poorly suited to shoreline vegetation, which is found mostly at the mouths of the main rivers on the east and south coasts of the peninsula. In the Magdalen Islands, numerous lagoons are good locations for the establishment of salt marshes.

### 4.1.1 Freshwater Wetlands

#### 4.1.1.1 Lentic Freshwater Wetlands

The lentic freshwater zone covers the St. Lawrence Lowland, where the relatively flat topography has led, in a number of areas, to the broadening of the river into vast lakes, as in the case of Lake St. François, Lake St. Louis, and Lake St. Pierre, as well as Lac-des-Deux-Montagnes at the confluence of the St. Lawrence and Ottawa rivers. Several island chains (St. Regis, de-la-Paix, Boucherville, Varennes, Verchères, Contrecoeur and Sorel) also add to the shoreline. Certain lake areas have high capability for waterfowl production, while others provide staging areas that are heavily used during migration periods (Proulx, 1973). Notable examples are the bays of Carillon, St. François, Lavallière and Maskinongé.

A number of factors contribute to the establishment of the many and varied shoreline wetlands in this section. They include: a weak current (Gauthier, 1977), many shallow bays and coves, fine-textured riverine deposits typified by a thick layer of blue-grey clay (30 to 60 cm) covered by a thin layer of sand and gravel (Lamoureux, 1971), and a long growing season.

Wetlands in the lentic freshwater zone include submergent and emergent shallow water aquatic vegetation, marshes, shrub swamp, and periodically flooded tree swamp followed by dry woodland.

Submergent shallow water aquatic vegetation is the vegetation unit farthest from the shore. It comprises hydrophytes growing on a submerged substrate to a depth of about 10 m. Typical species in this unit are Vallisneria americana, Myriophyllum exalbescens, Myriophyllum spicatum, Elodea canadensis, Heteranthera dubia and several species of Potamogeton (Gauthier, 1979).

Emergent shallow water aquatic vegetation generally succeeds the preceding unit and comprises floating and emergent hydrophytes growing on a substrate under 0.25 m to 3.50 m of water, or on emergent soil with shoreline where groundwater fluctuates within the first 50 cm (Gauthier, 1979). Floating hydrophytes are represented mainly by Nuphar variegatum, Nuphar rubrodiscum, Nuphar microphyllum, Nymphaea odorata, Nymphaea tuberosa, Brassenia schreberi, Potamogeton amplifolius, Potamogeton natans and several varieties of Sparganium. Emergent plants are extremely varied; the most abundant are Sagittaria latifolia, Alisma triviale, Sparganium eurycarpum, Sparganium americanum, Scripus americanus, Scripus validus, Scirpus acutus, Scirpus fluviatilis, Acorus calamus, Potenderia cordata, Typha angustifolia, Typha latifolia, Zizania aquatica, Zizania palustris, and several species of Eleocharis. A number of submergent hydrophytes are also found in the emergent aquatic vegetation.

Marsh succeeds emergent aquatic vegetation and is distinguished by plant communities dominated by grasses and sedges, such as Calamagrostis canadensis, Phalaris arundinacea, and Carex sp., joined mainly by Eupatorium maculatum, Lythrum salicaria, Scirpus atrovirens, Scirpus atrocintus, Galium palustre, Lycopus americanus, and Onoclea sensibilis.

Shrub swamp is dominated by Alnus rugosa and shrubs including Salix sp., Cornus sp., Spiraea latifolia, Chamaedaphne calyculata, and Cephalanthus sp.

Tree swamp is characterized by arborescent species in uniform or mixed stands including Acer rubrum, Fraxinus pennsylvanica, Ulmus americana, Populus tremuloides, Salix fragilis, Salix nigra, Quercus bicolor, and Celtis occidentalis.

Dry woodland is situated at the edge of crop and idle land and is represented by Carya sp., Acer saccharum, and Tilia americana.

The distribution of the wetlands in the lentic freshwater zone is as follows:

(a) the Ottawa River: The 190 km of shoreline surveyed along this waterway contain 4 287 ha of wetlands, 41% consisting of submergent herbs, and 59% of emergent herbs. Overall, 75% of these wetlands are concentrated on the west side of the Lac-des-Deux-Montagnes (Carillon Bay and Clement Bay).

(b) the Richelieu River: This river runs 130 km from the Canada-United States border to its mouth, and supports 2 403 ha of riverine wetlands. In the lower Richelieu, which includes the first 100 km above its confluence with the St. Lawrence, man has considerably altered the natural landscape, so that only 37% of the river's total wetlands are found in this sector. On the other hand, on the 30 km that form the upper Richelieu, 63% of the riverine environment is dominated by shallow water wetlands. In contrast to the Ottawa River, submergent aquatic vegetation dominates these wetlands, accounting for close to 85% of the total wetland area along the upper Richelieu.

(c) the St. Lawrence River: In the lentic freshwater zone, the St. Lawrence River includes 33 110 ha of shallow water wetlands of which 70% is submergent and 30% emergent aquatic vegetation. Wetland concentrations, occur in the areas around St. Regis, Lake St. Louis, the Boucherville and Sorel islands, St. François Bay, and Gentilly.

4.1.1.2 Lotic Freshwater Wetlands

There are 4 625 ha of wetlands in the lotic freshwater zone distributed about equally upstream and downstream of Québec City. Marshes, dominated by Scirpus are by far the most abundant and cover 81% of the wetland area.

In the lotic sector of the river, tides have a major impact on shore and vegetation development. Above Quebec City, vast rocky areas, exposed at ebb tide and strewn with ice rafted boulders, are typical of the shoreline, while mud flats appear infrequently. The substrate is composed mainly of marine clay, although fluvioglacial sand and gravel, as well as

rock, are also abundant. A considerable amount of Scirpus marsh is found over a thin layer of mud on rock. In this section, it comprises 964 ha of wetlands, compared with 192 ha below Quebec City.

The Scirpus americanus marshes around Cap Tourmente and the north channel of the Île d'Orléans alone account for close to half of all marshes colonizing mud shores in the lotic freshwater zone.

Studies by Lacoursière (1969), Gauthier (1972), and Gauthier and Lavoie (1974) provide a more precise description of wetlands in the lotic sector downstream of Quebec City. These wetlands are generally composed of four successive elements above the mud flats exposed at low tide. These four elements are, in sequence, Scirpus americanus marsh, general non-identified marsh consisting of several vegetation units, shrub swamp, and periodically flooded tree swamp.

Marsh dominated by Scirpus americanus appears in different forms according to the relative abundance of companion species, such as Zizania aquatica, Sagittaria graminea, Sagittaria rigida, Sagittaria cuneata, Sium suave, Eupatorium perfolatium, Leersia oryzoides, Deschampsia cespitosa, and Eleocharis sp. "Non-identified" marsh designates a variety of plant communities characterized mainly by Scirpus validus, Sparganium eurycarpum, Spartina pectinata, Eupatorium maculatum, Lythrum salicaria, Glyceria borealis, Phragmites communis, and Carex sp. The high-water mark usually coincides with the boundary between this vegetation unit and the preceding.

Shrub and tree swamps are dominated either by Salix lucida and Alnus rugosa; or Salix fragilis, Fraxinus pennsylvanica, Populus balsamifera, Ulmus americana and Acer saccharum.

### 4.1.2 Brackish Water Wetlands

The brackish water zone contains 2 365 ha of marsh wetlands of which 93% is found on the south shore of the St. Lawrence. Generally speaking, the marsh vegetation in this sector greatly resembles that of the lotic freshwater marshes below Québec City.

### 4.1.3 Saltwater Wetlands

Although it has the longest shoreline, the saltwater zone has relatively few wetlands. Only the south shore of the St. Lawrence Estuary and the Magdalen Islands are exceptions. On the whole, the north shore of the Gulf of St. Lawrence is not well suited to the establishment of wetlands because of steep and jagged shores and outcroppings in many places. If one adds the impact of waves and tides and short growing season, it is not surprising to find that only 3% of the wetlands in the survey area are located along this north shore. These wetlands are mainly salt marshes. The Gaspé Peninsula is also not well suited to the establishment of wetlands except at the mouths of rivers on the east and south coasts of the peninsula where the steep rocky shores are broken. Only 2% of the surveyed wetlands occur here.

#### 4.1.3.1 The St. Lawrence Estuary

The shores of the Estuary present two different and alternating environments: one bare,

the other composed of alluvial deposits. The bare areas appear as either an abrasion platform washed by average tides, or as an area of sand and gravel rarely submerged by tidal waters. The vegetation that occupies this type of shoreland consists of narrow strips of Elymus mollis, with accompanying plants such as Cakile edentula, Convolvulus sepium, Smilacina stellata, and Ligusticum scothicum.

Alluvial deposits provide a substantially more favourable environment for the development of wetlands. Blouin (1970), Cantin (1974), and Gauthier and Lavoie (1973) have divided this type of shoreline into four zones: mud flats strewn with ice rafted boulders; Spartina alterniflora marsh; Spartina patens marsh; and salt marsh.

The Spartina alterniflora dominated marsh has a low concentration of pools (water-filled holes formed by ice action on the shores), with algae added in the lower section, and Salicornia europaea in the upper section. The Spartina patens marsh contains a high concentration of pools colonized by Ruppia maritima, and has Spartina alterniflora and Salicornia europaea mixing with the dominant Spartina patens.

Salt marsh is a complex mixture of vegetation in almost all cases. Its boundary is often difficult to determine on the ground, where the decreasing density of pools and the appearance of shrubs are the most reliable identification criteria. In its wettest section, it is represented by plant communities dominated by Plantago juncoides and Plantago pauciflora, accompanied by Triglochin maritima, Glaux maritima, Limonium nashii, Spergularia canadensis and Atriplex hastata. In places flooded only by spring tides, Carex paleacea, Festuca rubra, Scirpus maritimus, Juncus sp., and Hordeum jubatum are the principal species encountered, while in areas flooded by equinoctial tides Spiraea latifolia and Alnus rugosa grow together with Calamagrostis canadensis, Sanguisorba canadensis, Spartina pectina, and Phleum pratense.

Behind the tidal zone, shrub and tree swamps give way to crops and idle land (Blouin and Grandtner, 1971).

A total of 4 411 ha of marsh wetlands occur in the Estuary with 69% on the south shore, 27% on the north shore, and 4% around the perimeter of islands. On the north shore, the most developed marshes are located between Grandes-Bergeronnes and Baie-Comeau, while on the south the Île-Verte sector is the richest in wetlands.

#### 4.1.3.2 The North Shore of the Gulf of St. Lawrence

Until it reaches the Gulf of St. Lawrence the substrate of the north shore is composed mainly of sandy deposits, with only sporadic outcroppings of rock. On the rest of its length, the shoreline is cut into bedrock. A number of islands, islets, and shoals dot this section apparently resulting from a complex of bedrock breaks. With the exception of a few sheltered bays and river mouths, the coast provides few areas that favour the development of wetlands.

Coastal sand deposits are colonized by various plant communities, dominated by Cakile edentula, Ammophila breviligulata and Elymus

mollis. These dominants are accompanied mainly by Arenaria peploides, Poa pratensis, Poa palustris, Poa compressa, Juncus balticus var. littoralis, and Rumex fenestratus.

Salt marsh found on sand and clay is rare on the north shore. Grondin and Melançon (1978) describe one such area in the Mingan Islands. The area is dominated by Glaux maritima and Plantago pauciflora, in association with Salicornia europaea, Potentilla egedii, Carex paleacea, and Triglochin maritima.

The north shore contains 1 337 ha of marshes distributed in 243 locations with an average surface area of 5.5 ha.

4.1.3.3 The Gaspé Peninsula

Abrasion surfaces and alluvial deposits are the two principal types of coastal environment along the Gaspé Peninsula. The former is by far the more common and appears as a narrow rocky shore covered in places by a thin layer of sand and pebbles, which is thicker on flats sheltered from waves. Halophytic plants occupying this shoreline resemble those encountered in similar areas of the St. Lawrence Estuary.

Alluvial deposits are found in bays protected by sand bars and near river mouths. This is where the majority of salt marsh wetlands in the Gaspé Peninsula are located. Beyond sand bars, which mark the high-water line, shrub swamps gradually take over from the salt marsh before giving way to tree swamps.

Grandtner (1973) provides a more precise description of vegetation in the marshes of Gaspé. Describing the shores of Penouille Bay, he identified twelve different plant communities, including one floating, one submergent, and ten emergent. In shallow pools and water at low tide, Zostera maritima is found together with Ruppia maritima. Between the average low-water mark and the equinoctial high-water mark, a series of plant communities occur, dominated in turn by Spartina alterniflora, Glaux maritima, Plantago juncoides, Festuca rubra, Juncus gerardi, and Salicornia europaea. In addition, within Plantago juncoides communities, there are clusters dominated by Carex paleacea, as well as Scirpus maritimus in some shallow pools periodically connected with the sea at high tide. The marsh wetlands of Gaspé cover 1 220 ha, the majority located on the east and south coasts of the peninsula.

4.1.3.4 The Magdalen Islands

Situated approximately 300 km southeast of the Gaspé Peninsula, this archipelago consists of ten islands, seven of which are interconnected by sand bars. The lagoons thus formed provide an ideal environment for shore vegetation. The ecosystems existing between open water and dry land are briefly described below.

Sand beaches swept by daily tides are practically bare of vegetation, with the exception of a few isolated patches of Cakile edentula. Carried by the wind, the sand forms shifting dunes that are connected with sand bars and sometimes anchored by Ammophilia breviligulata. Also present are Empetrum nigrum and Arctostaphylos uva-ursi as continuous mats. The gradual evolution of fixed dunes leads to the formation of treed areas, dominated by Picea glauca and Abies balsamea.

Salt marshes colonize the muddy shores of lagoons and cover 1 627 ha or close to 8% of the total surface area of the Islands. These salt marshes consist of a series of four plant communities beginning above the mud flat:

(i) marshes dominated by Salicornia europaea;

(ii) marshes dominated by Spartina alterniflora, with Limonium nashii, Triglochin maritima, Glaux maritima, and Puccinelia lucida;

(iii) marshes dominated by Carex paleacea, with Festuca rubra, Ranunculus cymbalaria, Scirpus fluviatilis, Eleocharis halophila, and Glaux maritima; and

(iv) marshes dominated by Juncus balticus var. littoralis, with Lathyrus palustris, Festuca rubra, Potentilla egedii, Arenaria lateriflora, and Solidago sempervirens.

## 4.2 Wetland Loss Between 1950 and 1978

The area surveyed for wetland loss between 1950 and 1978 covers the St. Lawrence River in the Province of Québec from Cornwall to Matane. The results are summarized by major aquatic zone. The first zone corresponds to the lentic freshwater zone; the second combines the lotic freshwater zone and the brackish water zone; and the third consists of the St. Lawrence River Estuary portion of the saltwater zone.

Man-made alterations to wetlands in the survey area over the 1950 to 1978 period are summarized in Tables 2, 3 and 4. Overall, 3 643 ha of wetlands were lost during this period, 75% of these before 1965. The lentic freshwater zone was most heavily affected, losing 2 625 ha (72%), followed by the lotic freshwater zone and the brackish water zone with 608 ha (17%) lost, and finally the Estuary, with a loss of 410 ha (11%) (Figure 2). The loss decreases as one moves down-river corresponding to lower wetland occurrence and lower population density.

In the lentic freshwater zone, submergent aquatic wetlands and marshes (non-identified) were the most heavily affected classes (Table 2). These areas saw their total surface shrink by 881 and 886 ha respectively. Other losses in this sector were at the expense of emergent aquatic vegetation (225 ha), tree swamps (163 ha), and shrub swamps (122 ha).

In the lotic freshwater and brackish water zones, non-identified marshes and Scirpus americanus marshes were significantly affected, losing 250 and 100 ha respectively. In the Estuary portion of the saltwater zone, salt marshes lost the largest surface area (213 ha). Since 1978, the Kamouraska region has undergone significant wetland loss.

Conversions of wetlands by agricultural land uses (cropland and unimproved grassland) were the most common and accounted for one third of the recorded loss or 1 231 ha. Other major land use types affecting wetlands included: landfill (27%), residential development (12%), excavations (9%), service infrastructures (9%), and industry (8%). The significance of wetland loss by land use type is illustrated in Figure 3.

The original data indicate that 84% of the alterations to wetlands in the lentic freshwater zone were made before 1965 (Groupe Dryade Ltd., 1981). Excavations and landfill

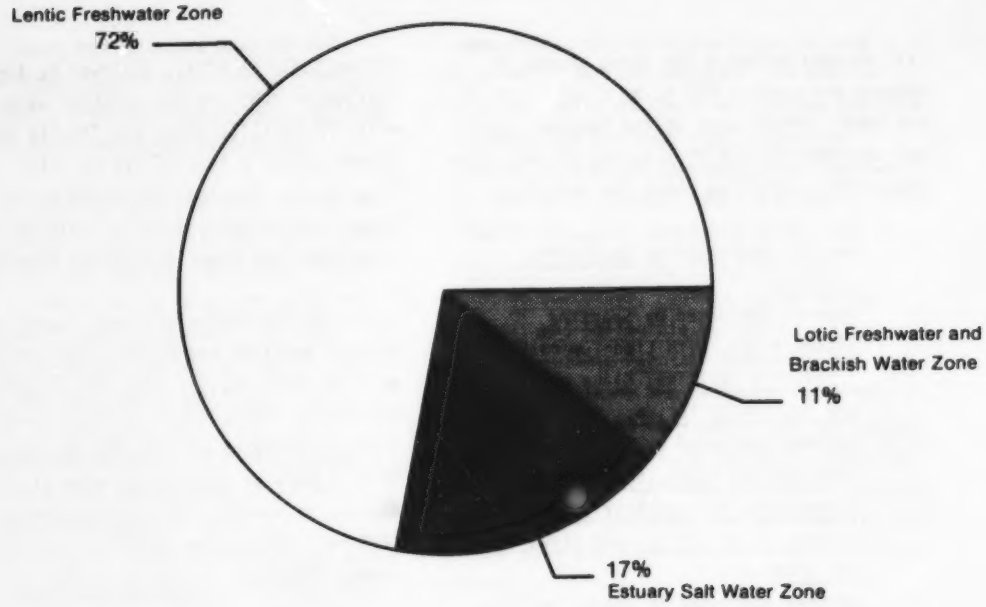



**Figure 2.**
**Distribution of Wetland Losses by Aquatic Zones of the St. Lawrence Region, 1950-1978**

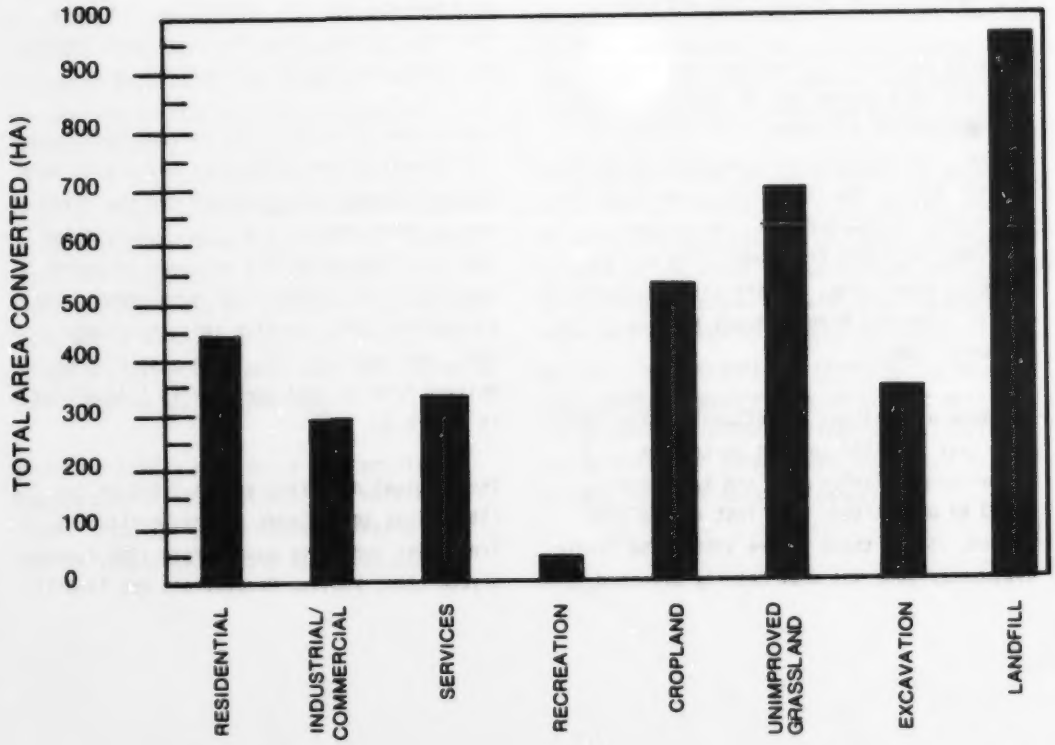



**Figure 3**
**Wetland Loss by Land Use for the St. Lawrence Wetlands, 1950-1978**

TABLE 2
LOSS BY WETLAND CLASS AND AQUATIC ZONE FOR THE
ST. LAWRENCE RIVER REGION, 1950-1978 (ha)

| Wetland Class | Aquatic Zone | | | | | | | | | Total | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lentic Freshwater | | | Lotic Freshwater and Brackish Water | | | Salt Water (Estuary) | | | | | |
| | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 |
| Shallow Water | | | | | | | | | | | | |
| Submergent Aquatics | 787 | 94 | 881 | - | - | - | - | - | - | 787 | 94 | 881 |
| Emergent Aquatics | 162 | 63 | 225 | - | - | - | - | - | - | 162 | 63 | 225 |
| Marsh | | | | | | | | | | | | |
| Scirpus americanus Dominant | - | - | - | 10 | 90 | 100 | - | - | - | 10 | 90 | 100 |
| Undifferentiated Spartina | - | - | - | - | - | - | 0 | 38 | 38 | 0 | 38 | 38 |
| Salt Marsh Undifferentiated | - | - | - | - | - | - | 129 | 84 | 213 | 129 | 84 | 213 |
| Marsh (Non-identified) | 749 | 137 | 886 | 223 | 27 | 250 | - | - | - | 972 | 164 | 1 136 |
| Swamp | | | | | | | | | | | | |
| Shrub Swamp | 85 | 37 | 122 | 33 | 3 | 36 | 4 | 2 | 5 | 122 | 41 | 163 |
| Tree Swamp | 123 | 40 | 163 | 14 | 7 | 21 | 0 | 4 | 4 | 137 | 50 | 187 |
| Other | | | | | | | | | | | | |
| Barren Shores | 290 | 60 | 349 | 81 | 120 | 201 | 58 | 94 | 152 | 428 | 273 | 702 |
| Total | 2 195 | 430 | 2 625 | 361 | 247 | 608 | 190 | 220 | 410 | 2 746 | 896 | 3 643 |

Numbers may not add up due to rounding.

TABLE 3
WETLAND LOSS BY LAND USE CATEGORY AND AQUATIC ZONE FOR THE
ST. LAWRENCE RIVER REGION, 1950-1978 (ha)

| Land Use Category | Aquatic Zone | | | | | | | | | Total | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Lentic Freshwater | | | Lotic Freshwater and Brackish Water | | | Salt Water Estuary | | | | | |
| | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 |
| Residential | 317 | 52 | 368 | 30 | 7 | 36 | 21 | 6 | 27 | 367 | 64 | 431 |
| Industrial/Commercial | 35 | 73 | 107 | 77 | 80 | 157 | 22 | 0 | 22 | 133 | 152 | 285 |
| Services | 52 | 45 | 97 | 20 | 128 | 147 | 15 | 79 | 93 | 86 | 251 | 337 |
| Recreation | 29 | 19 | 48 | - | 2 | 2 | - | - | - | 29 | 21 | 50 |
| Cropland | 151 | 31 | 182 | 192 | - | 192 | 123 | 30 | 153 | 466 | 61 | 527 |
| Unimproved Grassland | 480 | 178 | 657 | 25 | 4 | 29 | 6 | 11 | 17 | 511 | 193 | 703 |
| Excavation | 339 | 8 | 347 | - | - | - | - | - | - | 339 | 8 | 347 |
| Landfill | 795 | 32 | 827 | 17 | 27 | 44 | 4 | 95 | 99 | 816 | 154 | 970 |
| New Wetland | - | (7) | (7) | - | - | - | - | - | - | - | (7) | (7) |
| Total | 2 195 | 430 | 2 625 | 361 | 247 | 608 | 190 | 220 | 410 | 2 746 | 896 | 3 643 |

( ) indicates gain in wetland.

Numbers may not add up due to rounding.

TABLE 4
LOSS BY LAND USE CATEGORY AND WETLAND CLASS FOR THE ST. LAWRENCE RIVER REGION, 1950-1978 (ha)

| Land Use Category | Shallow Waters | | Marshes | | | | Swamps | | Barren Shores | Total Area | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Submergent Aquatics | Emergent Aquatics | *Scirpus americanus* dominant | Undifferentiated | *Spartina alterniflora* dominant | Salt marsh | Shrubland | Treed | Water, Sand Rock, etc. | | |
| Residential | 27 | 13 | 1 | 201 | - | 2 | 52 | 81 | 48 | 425 | 12% |
| Industrial/Commercial | 42 | 5 | 1 | 14 | - | 2 | 17 | 33 | 171 | 285 | 8% |
| Services | 22 | 8 | 80 | 49 | 8 | 26 | 14 | - | 130 | 337 | 9% |
| Recreation | 18 | 7 | - | 4 | (3) | - | 2 | - | 21 | 49 | 1% |
| Cropland | 1 | 6 | - | 342 | - | 153 | 23 | - | 2 | 527 | 15% |
| Unimproved Grassland | 100 | 65 | 1 | 400 | - | 15 | 34 | 63 | 26 | 704 | 19% |
| Excavation | 292 | 9 | - | 36 | - | - | 9 | - | - | 346 | 9% |
| Landfill | 378 | 112 | 17 | 90 | 33 | 15 | 11 | 10 | 304 | 970 | 27% |
| TOTAL | 880 | 225 | 100 | 1 136 | 38 | 213 | 162 | 187 | 702 | 3 643 | 100% |

( ) indicates gain rather than loss.

caused about 45% of all loss, mostly at the expense of submergent and emergent shallow water wetlands. Agricultural activities were responsible for 32% of the marsh loss. Residential development also accounted for 14% of the total lost.

Half the loss suffered from 1950-1965 in the lentic freshwater zone is concentrated around the La Prairie Basin, including the St. Lawrence River islands. This represents close to 38% of the total loss in this zone. The construction of the St. Lawrence Seaway and access roads, and the development of the islands for the Expo '67 site are the main factors responsible for these wetland conversions. Significant loss of wetlands is also recorded for the Boucherville and Sorel islands.

A total of 608 ha of wetlands in the combined lotic freshwater and brackish water zones was converted during the period from 1950-1978. The conversion of marshes on the upper part of the shores to cropland (192 ha) represents the principal type of shoreland alteration in this zone. Industries established on tidal flats account for about a quarter of the losses recorded (157 ha). Service infrastructures, expanded significantly after 1965, resulting in the destruction of 147 ha of wetlands, particularly marshes dominated by Scirpus americanus. Other types of conversion (landfill, recreation, residential, and unimproved grassland) account for a total of 111 ha of wetland change in these zones during the period 1950-1978.

Shorelines have remained relatively unchanged from the Québec City bridge to Cap Tourmente. The majority of wetland loss in this zone is the result of service infrastructures and industries established after 1965. The periphery of the Montmagny archipelago was the second area in which significant shoreline alteration occurred, through the transformation of marshes into cropland during the period 1950-65.

In the St. Lawrence Estuary 410 ha of wetland disappeared, including 349 ha on the south shore and 62 ha on the north shore. Agriculture was the main cause of wetland conversion, occuring mainly before 1965, leading to a loss of 170 ha of salt marsh. Service infrastructures and landfill reduced wetlands by 192 ha, mainly after 1965. Marshes dominated by Spartina alterniflora (41 ha) and salt marsh (41 ha) suffered most from this development. Affected areas on the south shore are concentrated in three locations: Kamouraska Bay, Cacouna (Ile-Verte), and Rimouski.

The development of an irrigation system and the damming of marshes in Kamouraska Bay, aimed at reclaiming wetlands for agricultural purposes, resulted directly in the loss of several dozen hectares of shorelands. At Cacouna, marshes suffered heavy loss during the construction of a seaport, while at Rimouski residential construction and improvement of service infrastructures were responsible for destruction of riverine wetlands in the area.

The north shore of the Estuary showed little change over the survey period, with only 62 ha undergoing man-made alterations. Of this total, only 14 ha of salt marshes were affected, or 1% of the total area surveyed on the north shore of the estuary (1 202 ha). Before 1965, man's impact centred mainly on the sand beaches and riverbed of the

St. Lawrence through the development of industry, residential areas, and services. The most significant alterations occurred around Baie-Comeau where industries were established along the shore.

If comparing 1978 wetland area by class with their surface area in 1950, interesting conclusions are apparent (Table 5). In net terms, shallow water submergent aquatic wetlands suffered the greatest area loss (881 ha), but this is only 3.7% of the surface area in 1950; that is, a relatively minor change. However, salt marshes lost 213 ha or 11.8% of the 1950 total surface area. This represents a much greater loss relatively. Non-identified marshes in lotic fresh and brackish water also underwent a relatively high percentage of loss (16.8%). It should be noted that non-identified marshes and salt marshes are topographically located near the top of the shoreline and are therefore more vulnerable to land use development impacts than Spartina marsh or the submergent and emergent aquatic wetland classes.

## 5. SUMMARY AND CONCLUSIONS

The inventory and monitoring of wetlands in the St. Lawrence region have shown their great diversity, located areas with the greatest potential for wetland preservation, and shown where the greatest loss of these heritage lands has occurred.

Shallow water and marsh wetland types in the survey area covered 55 385 ha in 1978 along the 4 000 km of shoreline, with the greatest concentration in the lentic freshwater zone. Shallow water and marsh wetlands in this zone cover 39 800 ha, or 72% of the total wetland area. Located at the southern extremity of

TABLE 5
SIGNIFICANCE OF LOSS BY SELECTED WETLAND CLASSES
FOR THE ST. LAWRENCE RIVER REGION, 1950-1978*

| Aquatic Zone | Wetland Class | Area 1950 (ha) | Area 1978 (ha) | 1950-1978 (ha) | Difference % |
|---|---|---|---|---|---|
| Lentic Freshwater | Submergent Aquatic | 24 051 | 23 170 | 881 | 3.7 |
| | Emergent Aquatic | 10 165 | 9 940 | 225 | 2.2 |
| Lotic Freshwater/ Brackish Water | Scirpus americanus Marsh | 4 244 | 4 144 | 100 | 2.4 |
| | Non-Identified Marsh | 1 492 | 1 242 | 250 | 16.8 |
| Salt Water (Estuary) | Spartina sp. Marsh | 2 741 | 2 703 | 38 | 1.4 |
| | Salt Marsh | 1 921 | 1 708 | 213 | 11.8 |

*Data is not available to enable a 1950 to 1978 comparison for swamps and barren shores.

Québec, the lentic freshwater zone has certain climatic advantages for wetland development, particularly in the area of the Lac-des-Deux-Montagnes, Lake St. Louis and the La Prairie Basin. Bodies of water are fed by several tributaries (the Ottawa, St. Lawrence, Chateauguay, St. Louis, Richelieu, and other rivers). Large areas of shallow water have developed along the shores of these rivers. The many islands in the area also add to the richness and variety of the wetlands present. Under these conditions, submergent and emergent shallow water wetlands as well as permanently or periodically flooded tree swamps have developed to provide habitats of exceptional quality for a wide range of wildlife, particularly during spring and autumn migration.

The lentic freshwater sector is, however, located mainly in the Montreal region, where human encroachment has increased at an accelerating rate over the past thirty years. This has resulted in significant losses of wetlands (Champagne and Melançon, 1985). From 1950-1978, 2 625 of shoreline wetlands were lost in this zone, representing 72% of the total recorded for the study area. The main causes of these conversions were the construction of the St. Lawrence Seaway, the development of islands for Expo '67, the improvement of transportation infrastructures, and agricultural development.

In the lotic freshwater and brackish water zone, 6 090 ha of wetlands were recorded in 1978. Agriculture and urban development cause a 8% reduction of wetlands since 1950. Marshes dominated by Scirpus americanus are the most common form of marsh vegetation found in this zone and have undergone a decline of only 2% of their total area since 1950. The north channel of the Ile d'Orléans, the Cap Tourmente area, and the Montmagny archipelago have been ideal sites for the development of wetlands. The value of these riverine sites to waterfowl is extremely important, particularly for Greater Snow Geese which use these marshes as a favourite stopover area during migration. Agriculture, industry, and services were the main agents for conversion of these wetlands from 1950 to 1978.

In the saltwater zone, the coastline is poorly suited to the development of wetland vegetation, which manages to take root only in sheltered bays and at the mouths of a limited number of rivers. Wetlands in the saltwater zone covered 8 595 ha in 1978, with half located in the St. Lawrence Estuary. Spartina alterniflora marsh, characteristic of the south shore of the Estuary (Kamouraska Bay, Rimouski, etc.), is the most common. The north shore of the Estuary and the Gaspé Peninsula have few wetlands whereas the Magdalen Islands are significantly richer. Less abundant than in the freshwater and brackish water zones, wetlands in the saltwater zone are used heavily by waterfowl. On the islands of the north shore, there are ten waterfowl sanctuaries reflecting lands reserved for these species. The wetlands of the Estuary portion of the saltwater zone have also undergone a loss of 410 ha from 1950 to 1978 as a result of agriculture, landfill, and service infrastructures.

Even though 75% of habitat losses in the survey area occurred before 1965, they are nevertheless continuing today. There is no doubt that conversion of the riverine wetlands of the St. Lawrence River region have continued since 1978, thus further reducing these heritage lands. A recent study by Champagne

and Melançon (1985) has revealed a loss of 6.7% of the wetland area in the Montreal urban centred region during the period of 1966-1981. With less wetland area available and development continuing at a faster pace, the future of wetlands is threatened in the St. Lawrence River Region.

## 6. REFERENCES


BLOUIN, J.L. 1970. Étude écologique et cartographique de la végétation du comté de Rivière-du-Loup. Doctoral thesis. Laval University, Québec City. 371 p.

BLOUIN, J.L. and M.M. GRANDTNER. 1971. Étude écologique et cartographique de la végétation du comté de Rivière-du-Loup. Research Service, Department of Lands and Forests, Québec. Report #6. 371 p.

CANTIN, M. 1974. Marais intertidaux de la région de Kamouraska. Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Québec Region. Ste-Foy. 13 p.

CHAMPAGNE, J. and M. MELANCON. 1985. Wetlands of the Montreal Region. Working Paper No. 39. Lands Directorate, Environment Canada. 27 p. and map.

GAUTHIER, B. 1979. Présentation du phytobenthos limnétique. Société linnéenne de Québec. 78 p.

GAUTHIER, B. 1977. Recherches sur les limites biologiques du Saint-Laurent. Doctoral thesis. Laval University, Québec City.

GAUTHIER, B. 1972. Recherches floristiques et écologiques sur l'hydro-littoral de l'archipel de Montmagny. Master's thesis. Laval University, Québec City. 174 p.

GAUTHIER, B. and V. LAVOIE. 1974. Limites hydrobiologiques au niveau de l'archipel de Montmagny. Ann ACFAS 41:38.

GAUTHIER, B. and V. LAVOIE. 1973. Étude préliminaire de la végétation du littoral: Bras-Nord de l'île d'Orléans. Water Research Centre, Laval University, Québec City. 78 p.

GRANDTNER, M.M. 1973. Analyse et cartographie de la végétation du parc national Forillon, Québec. Report submitted to the Department of Indian and Northern Affairs, Québec Region, 767 p.

GRONDIN, P. and M. MELANÇON. 1978. Étude phyto-écologique de la Grosse Île au Marteau et de l'Île à Samuel, archipel de Mingan, Québec. Master's thesis. Laval University, Québec City. 263 p.

GROUPE DRYADE LTD. 1981. Habitats propices aux oiseaux migrateurs. Analyse des pertes de végétation riveraine le long du Saint-Laurent, entre Cornwall et Matane (1945-1960, 1960-1976). Report submitted to the Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Québec Region. Ste-Foy. 25 p.

GROUPE DRYADE LTD. 1980. Habitats propices aux oiseaux migrateurs le long des rives de la rivière Richelieu, de la rivière des Outaouais, du fleuve Saint-Laurent, de l'estuaire du Saint-Laurent, de la côte nord du golfe du Saint-Laurent, de la péninsule gaspésienne, des Îles-de-la-Madeleine. Report submitted to the Canadian Wildlife Service, Environment Canada, Québec Region. Ste-Foy. 66 p.

LACOURSIÈRE, E. 1969. Étude de la végétation riparienne entre Sainte-Famille et la

Pointe d'Argentenaye à l'île d'Orléans. Master's thesis. Laval University, Québec City. 150 p.

LALUMIÈRE, R. 1984. Habitats riverains du Saint-Laurent: trente ans d'évolution (1950-1978). Contract Report submitted to Lands Directorate. Environment Canada. Ottawa. 55 p.

LAMOUREUX, J.P. 1971. Étude écologique de quelques groupements ripariens de la région de Montréal. Master's thesis. Laval University, Québec City. 138 p.

LEMIEUX, S. 1980. Wetlands. Canadian Wildlife Service, Environment Canada. Catalogue No. CW66-46/2-1980E. 5 p.

LYNCH-STEWART, P. 1983. Land Use Change on Wetlands in Southern Canada: Review and Bibliography. Working Paper No. 26. Lands Directorate. Environment Canada. Ottawa. 115 p.

PROULX, N. 1973. Étude de la sauvagine: Sorel-Rigaud-Beauharnois. Biophysical Inventory Service, QPDB, Québec. 288 p.

RUBEC, C.D.A. and P.C. RUMP. 1984. Prime Wetlands Land Use Monitoring Activities and Needs in Southern Canada. pp. 405-429 in Proc. 3rd Annual Western Prov. Conf., Rationalization of Water and Soil Research and Management. Winnipeg, Man., Nov. 22-24, 1984.

RUMP, P.C. 1983. Land Use Monitoring in Canada. Proc. Int. Conf. Renewable Resources Inventories for Monitoring Changes and Trends. Corvallis, Oregon. 4 p.

TARNOCAI, C. 1979. Canada Wetland Registry. pp. 9-38 in Proceedings of a Workshop on Canadian Wetlands. Ecol. Land Classif. Series No. 12. Lands Directorate, Environment Canada. 90 p.

# APPENDIX A
# DESCRIPTIONS OF THE MAJOR WETLAND CLASSES IN CANADA

## WETLAND CLASSES

The following five major classes of wetlands occur in Canada and are described below from Tarnocai (1979).

### Bog

A bog is a peat-covered or peat-filled wetland, generally with a high water table. The water table is at or near the surface. The bog surface is often raised, or level with the surrounding wetlands, and is virtually unaffected by the nutrient-rich ground waters from the surrounding mineral soils. Hence, the ground water of the bog is generally acid and low in nutrients. The dominant peat materials are Sphagnum and forest peat underlain, at times, by fen peat. The associated soils are Fibrisols, Mesisols and Organic Cryosols. The bogs may be treed or treeless and they are usually covered with Sphagnum and feathermosses, and Ericaceous shrubs.

### Fen

A fen is a peat-covered or peat-filled wetland with a high water table which is usually at or above the surface. The waters are mainly nutrient-rich, minerotrophic waters from mineral soils. The dominant peat materials are shallow to deep, well to moderately decomposed fen peat. The associated soils are Mesisols, Humisols and Organic Cryosols. The vegetation consists dominantly of sedges, grasses, reeds and brown mosses with some shrub cover and, at times, a scanty tree layer.

### Marsh

A marsh is a mineral or a peat-filled wetland which is periodically inundated by standing or slowly moving waters. Surface water levels may fluctuate seasonally, with declining levels exposing drawdown zones of matted vegetation or mud flats. The waters are nutrient-rich. The substratum usually consists dominantly of mineral material, although some marshes are associated with peat deposits. The associated soils are dominantly Gleysols with some Humisols and Mesisols. Marshes characteristically show a zonal or mosaic surface pattern of vegetation comprised of unconsolidated grass and sedge sods, frequently interspersed with channels or pools of open water. Marshes may be bordered by peripheral bands of trees and shrubs, but the predominant vegetation consists of a variety of emergent non-woody plants such as rushes, reeds, reed-grasses, and sedges. Where open water areas occur, a variety of submerged and floating aquatic plants flourish.

### Swamp

A swamp is a peat-filled area or a mineral wetland with standing or gently flowing waters occurring in pools and channels. The water table is usually at or near the surface. There is strong water movement from the margin or other mineral sources, hence the waters are nutrient-rich. If peat is present it is mainly well decomposed forest peat underlain at times by fen peat. The associated soils are Mesisols, Humisols and Gleysols. The vegetation is characterized by a dense tree

cover of coniferous or deciduous species, tall shrubs, herbs, and some mosses.

Shallow Water

Shallow water is semi-permanent to permanent standing or flowing water with relatively large and stable expanses of open water which are locally known as ponds, pools, sloughs, shallow lakes, bays, lagoons, oxbows, impoundment reaches or channels. Shallow waters are distinguished from deep waters by the upper 2 m limit, although depths may occasionally exceed this during periods of abnormal flooding. During droughts, low water, or inter-tidal periods, drawdown flats may be temporarily exposed. Included in this class are all basins in which summer open water zones exceed 8 ha in size, regardless of the extent of bordering wetlands. These shallow water units are delineated from wetland complexes by the outer border of floating vegetation mats or by mid-summer surface water levels, usually expressed by peripheral deep marsh emergents or shrubs. All other wetland basins less than 8 ha in area, with summer open water zones occupying 75% of more of the basin diameter, are classed as shallow water. The margins may be unvegetated, or rooted emergent vegetation including trees is confined to a narrow margin occupying no more than 25% of the basin diameter. Vegetation, if present in the open water zone, consists only of submerged and floating aquatic plant forms.

## WORKING PAPER SERIES

No. 1: The Ecology of Reclamation of Land Disturbed by Mining: A Selected Bibliography of Canadian References. I.B. Marshall, 1980. En 73-4/1. ISBN 0-662-50724-X.

No. 2: Analysis of the United States Experience in Modifying Land Use to Conserve Energy. W.R.D. Sewell and H.D. Foster, 1980. En 73-4/2E. ISBN 0-662-10867-1.

No. 3: The Influence of Exurbanite Settlement on Rural Areas: A Review of the Canadian Literature. J.D. McRae, 1980. En 73-4/3E. ISBN 0-662-11085-4.

No. 4: The Land Impact of Federal Programs in the Cowichan Valley Regional District, British Columbia. L.R. Barr, 1980. En 73-4/4E. ISBN 0-662-11086-2.

No. 5: The Impact on Agricultural Land Use of Federal Policies and Programs in Kings County, Nova Scotia. S.G. Ryle and P. Gervason, 1980. En 73-4/5E. ISBN 0-662-11087-0.

No. 6: Energy Conservation Through Land Use Planning: A Synthesis of Discussions at a Symposium held in Montreal 26-28 March 1980. W.R.D. Sewell and H.D. Foster, 1980. En 73-4/6E. ISBN 0-662-90812-0.

No. 7: Assessment Procedures in Canada and Their Use in Agricultural Land Preservation. J.D. McCuaig and H.J. Vincent, 1980. En 73-4/7E. ISBN 0-662-11089-7.

No. 8: The Effects on Land Use of Federal Programs in the Windermere Valley. J.D. McCuaig and E.W. Manning, 1980. En 73-4/8E. ISBN 0-662-11117-6.

No. 9: Issues in Canadian Land Use. E.W. Manning, 1980. En 73-4/9. ISBN 0-662-51142-5.

No. 10: The Development of an Ecological Sensitivity Rating for Acid Precipitation Impact Assessment. Background Paper and Results of a Meeting on LRTAP Sensitivity Indices, Canada/United States Impact Assessment Working Group, Detroit, Michigan, December 2, 1980. D.W. Cowell, A.E. Lucas, and C.D.A. Rubec, 1981. En 73-41OE. ISBN 0-662-11451-5.

No. 11: The Land Use Impacts of Small Craft Harbours: A Preliminary Investigation. J.D. McCuaig, E.W. Manning, V.P. Neimanis, and E.M. Peterson, 1981. En 73-4/11E. ISBN 0-662-11453-1.

No. 12: Land and the Automobile: A Selected Bibliography. W. Simpson-Lewis and R. McKechnie, 1981. En 73-4/12. ISBN 0-662-51259-6.

No. 13: The Agricultural Use of Marginal Lands: A Review and Bibliography. K.G. Beattie, W.K. Bond, and E.W. Manning, 1981. En 73-4/13E. ISBN 0-662-11454-X.

No. 14: Land Use Classification Systems: An Overview. R.C. Scace, 1981. En 73-4/14E. ISBN 0-662-11434-5.

No. 15: Survey of User Requirements for Land Use Data: Canada Land Use Monitoring Program. D.M. Gierman, 1981. En 73-4/15E. ISBN 0-662-11435-3.

No. 16: Problems in Mapping Non-productive Woodland Using the CLI Present Land Use Classification in Halifax County, Nova Scotia. P.N. Duinker, 1981. En 73-4/16E. ISBN 0-662-11436-1.

No. 17: Land Use Classification for Land Use Monitoring. D.M. Gierman, 1981. En 73-4/17E. ISBN 0-662-11439-6.

*No. 18: Earth Sciences of the Hudson Bay Lowland: Literature Review and Annotated Bibliography. D.W. Cowell, 1982. En 73-4/18E. ISBN 0-662-11539-2.

* These publications are available only in the language of the originating office.

No. 19: Characteristics of Terrestrial Ecosystems Impinged by Acid Rain Across Canada. C.D.A. Rubec, 1981. En 73-4/19E. ISBN 0-662-11562-7.

No. 20: An Inventory of Federally Maintained Land Data. A. Petch and S. Macenko, 1982. En 73-4/20E. ISBN 0-662-11880-4.

No. 21: The Impact of Federal Activities on Fruitland Use: Annapolis Valley. P.D. Bircham, 1983. En 73-4/21E. ISBN 0-662-11959-2.

No. 22: The Impact of Exurbanite Settlement in Rural Areas: A Case Study in the Ottawa-Montreal Axis. J.D. McRae, En 73-4/22E. ISBN 0-662-11788-3.

No. 23: A Method to Assess the Implications of Future Urban Expansion on Rural Land. C. Cocklin and B. Smit, 1982. En 73-4/23E. ISBN 0-662- 12058-2.

No. 24: Area Sampling Strategies in Relation to Land Use Monitoring Needs and Objectives. C.R. Bryant and L.H. Russwurm, 1983. En 73-4-24E. ISBN 0-663-12320-4.

No. 25: Methods of Preserving Wildlife Habitat. B. Haigis and W. Young, 1983. En 73-4-25E. ISBN 0-662-92035-X.

No. 26: Land Use Change on Wetlands in Southern Canada: Review and Bibliography. P. Lynch-Stewart, 1983. En 73-4/26E. ISBN 0-662-12675-0.

No. 27: An Overview of Crown Land Management in Canada. S.L. Macenko and V.P. Neimanis, 1983. En 73-4/27E. ISBN 0-662-12629-7.

No. 28: The Land Planning Framework of Canada: An Overview. R. Audet and A. Le Hénaff, 1984. En 73-4/28E. ISBN 0-662-12793-5.

No. 29: The Abandonment of Agricultural Land in Gaspé, Quebec: The Causes and the Impacts on Land Use. D. Lamoureux. En 73-4/29E. ISBN 0-662-12799-4.

No. 30: Foreign Ownership of Land and Real Estate in Canada. E.N. Ward with S.J. Reid-Sen. En 73-4/30E. ISBN 0-662-13078-2.

No. 31: Marginal Land Utilization and Potential: Kent County, New Brunswick. M. Mandale with Maritime Resource Management Service, 1984. En 73-4/31E. ISBN 0-662-13079-0.

No. 32: The Impacts on Land Use of CMHC Municipal Infrastructure Assistance, 1961 to 1980. P.D. Bircham and W.K. Bond, 1984. En 73-4/32E. ISBN 0-662-13101-0.

No. 33: The Impact of Federal Government Activities on Land Use in Renfrew County, Ontario. N. Lavigne, 1984. En 73-4/33E. ISBN 0-662- 13113-4.

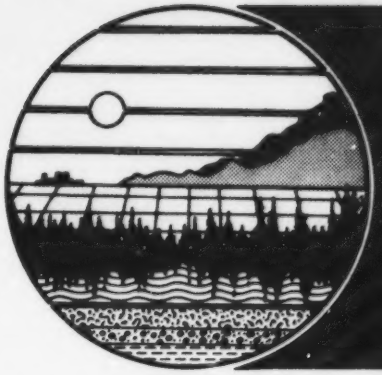
*No. 34: Land Use Monitoring on Wetlands in the Southwestern Fraser Lowland, British Columbia. P. Pilon and M.A. Kerr, 1984. En 73-4/34E. ISBN 0-662-13142-8.

No. 35: The Administration of Federal Subsurface Rights in Canada. S.L. Macenko and M.J. Williams, 1984. En 73-4/35E. ISBN 0-662-13191-6.

*No. 36: A Manual for Regional Targeting of Agricultural Soil Erosion and Sediment Loading to Streams. E.A. Snell, 1984. En 73-4/36E. ISBN 0-662-13192-4.

No. 37: Degradation of Canada's Prairie Agricultural Lands: A Guide to Literature and Annotated Bibliography. Paul Bircham and

* These publications are available only in the language of the originating regional office as indicated by the title.



DIRECTION GENERALE DES TERRES

LANDS DIRECTORATE

# MILIEUX HUMIDES LE LONG DU FLEUVE SAINT - LAURENT

## 1950 - 1978

**DOCUMENT DE TRAVAIL Nº 45**

Environnement Canada Environment Canada

Canada

# MILIEUX HUMIDES LE LONG DU FLEUVE SAINT-LAURENT

1950-1978

DIVISION DE LA SURVEILLANCE
DE L'UTILISATION DES TERRES

PROGRAMME DE SURVEILLANCE DE L'UTILISATION DES TERRES AU CANADA

DÉCEMBRE 1985

Direction générale des terres
Région du Québec
Service de conservation de l'environnement
Environnement Canada

Document de travail
N° 45

**REMERCIEMENTS**

Les données faisant partie de ce document ont été produites par le Groupe Dryade Ltée pour le Service canadien de la faune en 1980 et 1981. En octobre 1984, Richard Lalumière de Gilles Schooner Inc., contractuel pour la Direction générale des terres, a synthétisé les rapports de 1980 et 1981. Ce texte a par la suite été édité par C. Rubec, M. Melançon, I. Ringuet et D. Bégin pour la composante dite des terres de choix du Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada.

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986

N° de cat. En 72-13/1986

ISBN 0-662-54355-6

## RÉSUMÉ

Au Québec, les milieux humides disparaissent rapidement, surtout dans le couloir fluvial du Saint-Laurent, où l'homme exerce une pression constante sur ces habitats. Conscient du phénomène, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada a réalisé, en 1980 et 1981, deux études spécifiques sur les milieux humides du fleuve Saint-Laurent et de quelques affluents. Les résultats de ces études, particulièrement ceux qui concernent les pertes et les gains de milieux humides, sont d'un grand intérêt pour le Programme de surveillance de l'utilisation des terres de la Direction générale des terres d'Environnement Canada. Le premier volet de ce document fait état des types et de la composition végétale des milieux humides riverains existant en 1978, et fait ressortir les distinctions propres aux zones d'eau douce, d'eau saumâtre et d'eau salée. Le second volet quantifie les pertes encourues entre 1950 et 1978 le long du fleuve Saint-Laurent, de Cornwall (Ontario) à Matane (Québec), en précisant les secteurs les plus touchés et en évaluant l'importance des facteurs responsables de ces changements sur l'utilisation des terres.

En 1978, les eaux peu profondes et les marais le long du Saint-Laurent, de l'Outaouais et du Richelieu totalisaient 55 385 ha, dont 60 % de cette superficie était comprise dans la portion du fleuve entre Cornwall et un peu en aval de Trois-Rivières (Grondines). Les pertes nettes de milieux humides de 1950-1978 se chiffrent à 3 643 ha, soit 7 % de la superficie totale de 1978. Il est à noter que 75 % des pertes ont eu lieu entre 1950 et 1965. Le secteur le plus touché se trouve en amont de Grondines. Le drainage des sols pour des fins agricoles compte pour 34 % des pertes de milieux humides et le remplissage de même que l'expansion urbaine représentent 27 et 20 % respectivement.

## TABLE DES MATIÈRES


| | Page |
|---|---|
| REMERCIEMENTS | ii |
| RÉSUMÉ | iii |
| LISTE DES TABLEAUX | v |
| LISTE DES FIGURES | v |
| 1. INTRODUCTION | 1 |
| 2. TERRITOIRE À L'ÉTUDE | 2 |
| 3. MÉTHODES | 2 |
| 3.1 Inventaire des milieux humides | 2 |
| 3.2 Évaluation des pertes de milieux humides | 5 |
| 4. RÉSULTATS | 5 |
| 4.1 Inventaire des milieux humides | 6 |
| 4.1.1 Milieux humides d'eau douce | 8 |
| 4.1.1.1 Milieux humides d'eau douce lentique | 8 |
| 4.1.1.2 Milieux humides d'eau douce lotique | 10 |
| 4.1.2 Milieux humides d'eau saumâtre | 11 |
| 4.1.3 Milieux humides d'eau salée | 11 |
| 4.1.3.1 Estuaire du Saint-Laurent | 11 |
| 4.1.3.2 Côte-Nord du golfe Saint-Laurent | 12 |
| 4.1.3.3 Péninsule de la Gaspésie | 12 |
| 4.1.3.4 Îles de la Madeleine | 13 |
| 4.2 Pertes de milieux humides entre 1950 et 1978 | 13 |
| 5. SYNTHÈSE ET CONCLUSION | 20 |
| 6. RÉFÉRENCES | 22 |
| 7. APPENDICE A: Description des types de milieux humides au Canada | 24 |

## LISTE DES TABLEAUX


| | | Page |
|---|---|---|
| 1 | Superficie des milieux humides riverains en 1978 le long du Saint-Laurent . . . . . | 7 |
| 2 | Pertes de milieux humides entre 1950 et 1978 par type de milieux humides et par zone le long du Saint-Laurent . . . . . | 16 |
| 3 | Pertes de milieux humides entre 1950 et 1978 par type de modifications humaines et par zone le long du Saint-Laurent . . . . . | 17 |
| 4 | Pertes de milieux humides entre 1950 et 1978 par type de modifications humaines et par type de milieux humides le long du Saint-Laurent . . . . . | 18 |
| 5 | Évaluation comparative des pertes de milieux humides entre 1950 et 1978 pour quelques types de milieux humides le long du Saint-Laurent . . . . . | 20 |


## LISTE DES FIGURES


| | | |
|---|---|---|
| 1 | Situation du territoire à l'étude des milieux humides de 1978 et des pertes encourues (entre 1950 et 1978) le long du fleuve Saint-Laurent . . . . . | 3 |
| 2 | Répartition des pertes de milieux humides (entre 1950 et 1978) par zone le long du Saint-Laurent . . . . . | 15 |
| 3 | Pertes de milieux humides (entre 1950 et 1978) par type de modifications humaines le long du Saint-Laurent . . . . . | 15 |

## 1. INTRODUCTION

Les milieux humides (eaux peu profondes, marais, marécages et tourbières) font partie intégrante de notre patrimoine naturel et constituent un site idéal pour la prolifération de la faune. De nombreux animaux y vivent en permanence, alors que d'autres les utilisent pour y exercer une activité particulière soit pour se reproduire, s'alimenter ou s'abriter. Au Québec, les rives du Saint-Laurent et celles de ses principaux tributaires offrent une profusion d'anses et de baies peu profondes, où des marais et marécages de dimensions variables, soumis ou non à l'action des marées, constituent des milieux humides d'une valeur inestimable.

Au printemps et à l'automne, ces habitats riverains sont le théâtre de haltes migratoires, parfois spectaculaires, d'oiseaux qui viennent y refaire leurs forces, en route vers leurs terrains de nidification, ou leurs quartiers d'hiver. Le marais du lac Saint-François, les plaines inondables du lac Saint-Pierre, de même que le marais à scirpe du cap Tourmente figurent au nombre des relais migratoires les plus connus du Canada.

Malgré les lois et règlements visant la protection de ces régions et malgré l'action directe des gouvernements, sociétés ou organismes voués à la protection des milieux humides, ils disparaissent rapidement. Ces habitats riverains sont victimes d'impératifs socio-économiques à tous les niveaux (Lynch-Stewart, 1983).

Conscient du phénomène et désireux d'en évaluer l'ampleur, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada mandatait, en 1980 et 1981, le Groupe Dryade Ltée pour effectuer deux études spécifiques. La première consistait à inventorier et cartographier les habitats riverains le long des rives du Saint-Laurent et de deux de ses affluents, soit les rivières des Outaouais et du Richelieu. La seconde visait à quantifier les pertes de milieux humides le long du Saint-Laurent, au cours de la période 1950-1978, en précisant les types de modifications survenues. Chaque étude était accompagnée d'un atlas de cartes à l'échelle 1:20 000 (Le Groupe Dryade Ltée, 1980 et 1981).

Les pertes de milieux humides sont également une préoccupation de premier ordre pour la Direction générale des terres d'Environnement Canada. En 1978, le Programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada (PSUTC) a été mis sur pied pour étudier les changements d'utilisation des terres au Canada et évaluer les implications qu'ils peuvent apporter au niveau social et économique (Rump, 1983). Les "terres de choix" représentent l'une des quatre composantes principales de ce programme, qui regroupe les terres ayant une valeur spéciale comme les terres fruitières, l'exploitation forestière, la conservation de la faune, les loisirs et le développement énergétique. Les milieux humides riverains de la région du Saint-Laurent font partie intégrante des "terres de choix" et les résultats viennent s'ajouter aux études régionales concernant les pertes et les gains de milieux humides au Canada (Rubec et Rump, 1984).

Le présent document, rédigé par la firme Gilles Shooner Inc. pour la Direction générale des terres (Lalumière, 1984), est une synthèse des deux études précédentes réalisées pour le Service canadien de la faune. Il facilite la consultation de ces deux rapports techniques

et permet une diffusion plus grande de l'information. Après une brève description du territoire d'étude et des méthodes utilisées originalement, les résultats sont livrés en deux volets distincts: on y retrouve la description des milieux humides présents en 1978 et les pertes de milieux humides entre 1950 et 1978.

## 2. LE TERRITOIRE À L'ÉTUDE

Le territoire à l'étude (figure 1) de l'inventaire des milieux humides de 1978 comprend les rives:

- du fleuve Saint-Laurent de Cornwall à Blanc-Sablon, sur la rive nord, et de Cornwall à l'embouchure de la rivière Restigouche, sur la rive sud, incluant la péninsule de la Gaspésie et la rive nord de la Baie des Chaleurs;
- de la rivière des Outaouais du lac des Deux-Montagnes jusqu'à l'ouest de Hull;
- de la rivière Richelieu, à partir de la frontière canado-américaine jusqu'à son embouchure;
- du pourtour des îles du Saint-Laurent et celui des Îles de la Madeleine.

En ce qui a trait à l'étude des pertes de milieux humides, elle s'est déroulée sur la partie du fleuve comprise entre Cornwall et Matane, incluant les îles. À l'intérieur des limites de ce territoire, les données recueillies sur les milieux humides se rattachent à trois zones définies selon la salinité de l'eau: eau douce, eau saumâtre et eau salée.

Zone d'eau douce

Cette portion du territoire comprend les rivières des Outaouais et du Richelieu, ainsi que le fleuve Saint-Laurent, de Cornwall (Ontario) à la hauteur de Cap-Tourmente (Québec). Elle se subdivise en deux secteurs: le tronçon lentique caractérisé par l'absence de marées et la présence d'un faible courant et le tronçon lotique associé au jeu des marées. La transition entre ces deux secteurs s'effectue à quelques kilomètres en aval de Trois-Rivières.

Zone d'eau saumâtre

Il s'agit de la zone de transition entre l'eau douce et l'eau salée. Elle fait suite à la zone précédente et s'étend jusqu'à la hauteur de Baie-Saint-Paul, sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent et de Sainte-Anne-de-la-Pocatière, sur la rive sud.

Zone d'eau salée

Cette zone d'eau salée a été subdivisée arbitrairement en quatre secteurs, soit l'estuaire du Saint-Laurent, la Côte-Nord du golfe Saint-Laurent, la péninsule de la Gaspésie et les Îles de la Madeleine.

## 3. MÉTHODES

### 3.1 Inventaire des milieux humides

Ce volet d'étude a nécessité la mise en oeuvre de quatre étapes de travail, soit une revue de la documentation existante, l'élaboration de la classification des milieux humides, la photo-interprétation et, finalement, la cartographie et la planimétrie des unités inventoriées.

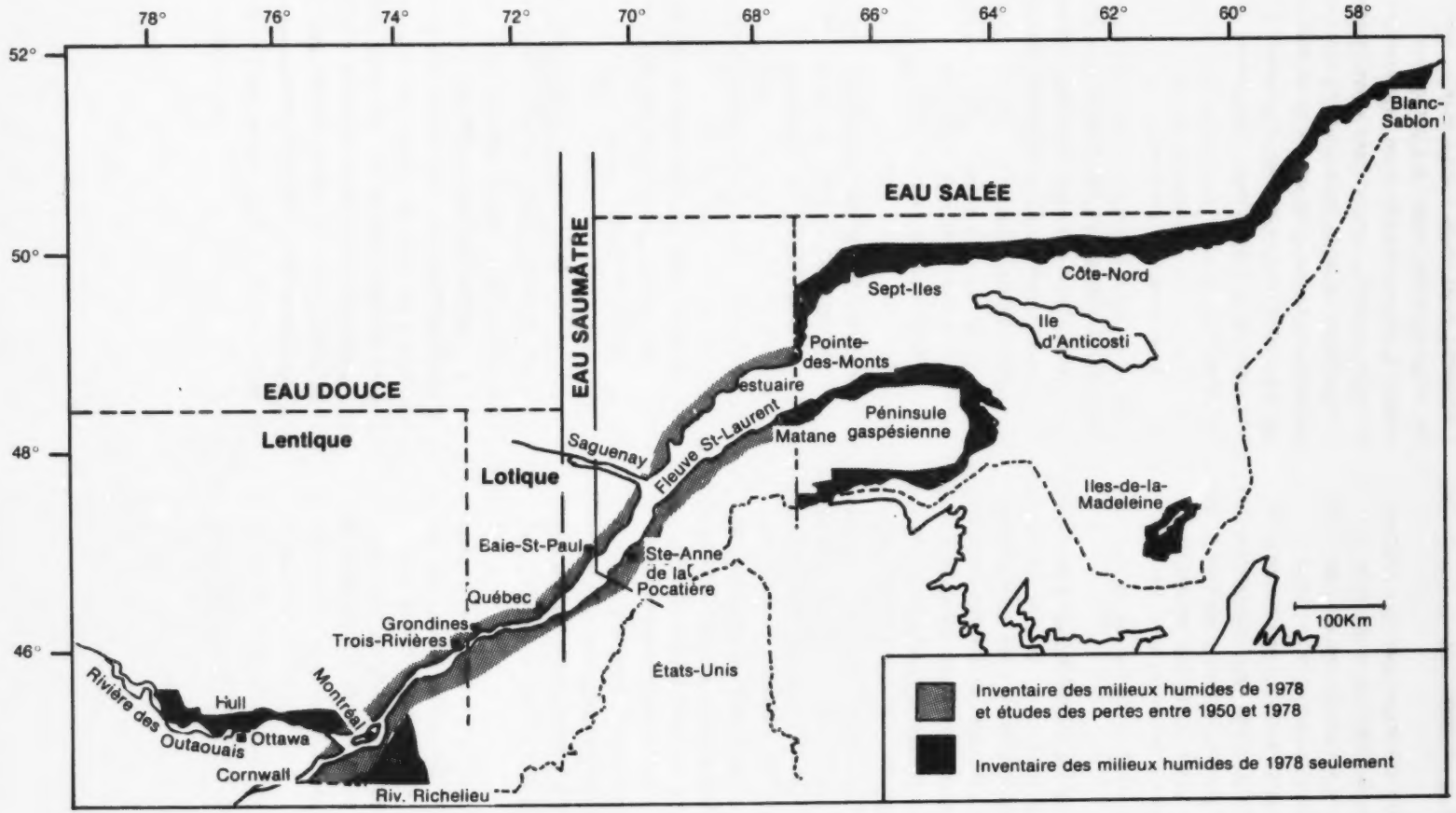



**Figure 1**

**Situation du territoire à l'étude des milieux humides de 1978 et des pertes encourues entre 1950 et 1978 le long du fleuve Saint-Laurent.**

(a) Revue de la documentation

La plupart des études publiées, portant sur un aspect ou l'autre des rives du territoire à l'étude, ont été compulsées. Leur analyse a permis de constater l'hétérogénéité des milieux humides, de préparer des normes de classification qui tiennent compte de cette diversité et qui permettent une interprétation des photographies aériennes aussi uniforme que possible des rives.

(b) Classification des milieux humides

La classification utilisée a été conçue de façon à décrire les différentes unités végétales ou dénudées des habitats humides, comprises entre la ligne des basses eaux et le plus haut niveau des hautes eaux (incluant la partie proprement terrestre des rives). Le but de cette classification est de mieux connaître l'environnement immédiat des marais, des marécages, et des eaux peu profondes des rives. Les définitions de ces types de milieux humides (Tarnocai, 1979) se trouvent dans l'appendice A.

La classification des zones dénudées a été essentiellement fondée sur la nature des dépôts de surface:

- affleurements,
- dépôts vaseux,
- dépôts sableux ou graveleux,
- dépôts minces de vase sur roc,
- dépôts minces de sable ou gravier sur roc.

L'abondance relative de blocs glaciels, sur les milieux humides soumis à l'action des marées, a été représentée selon la couverture qu'ils occupaient. Les falaises vives, bordant l'estuaire et le golfe Saint-Laurent, sont également indiquées. Les unités de végétation ont été classifiées selon leur physionomie et leur composition floristique. Les classes sont les suivantes:

(i) Zones d'eau peu profonde

Elles comprennent les formations végétales d'eau douce lentique inondées en permanence. Elles se subdivisent en deux types.

. l'herbier à plantes aquatiques émergentes ou flottantes et

. l'herbier à plantes aquatiques submergées; la présence d'arbres ou d'îlots arbustifs a été notée.

(ii) Marais

. Les herbaçaies à dominance de Scirpus americanus, caractéristiques des eaux douces lotiques;

. Les herbaçaies à Spartina alterniflora et Spartina patens, marais d'eau salée qui s'installent en bandes successives, à partir des vases dénudées;

. L'herbaçaie salée, qui fait suite aux marais à Spartina, désigne des unités végétales complexes ne pouvant se cartographier individuellement;

. L'herbaçaie, comprenant des groupements végétaux formés de plantes non-ligneuses, ne peut être identifiée avec précision sur les photographies aériennes. Elle se trouve le plus souvent, en haut de la rive, dans la partie inondée lors des hautes eaux (grandes marées, crues printanières), soit en eau douce ou en eau saumâtre.

Dans le cas des herbaçaies à Spartina et de l'herbaçaie salée, le pourcentage de superficie occupée par les marelles (petites mares causées par l'enlèvement de la végétation et de la vase lors de la fonte des glaces sur les battures) a été indiqué sur les cartes.

(iii) Marécages

C'est-à-dire les arbustaies et les arboraies qui sont inondées en permanence ou sporadiquement.

(iv) Surfaces bâties

Cette classe comprend différentes utilisations des terres comme les digues et les quais.

(c) Photo-interprétation

Les photographies aériennes panchromatiques, couleurs et infrarouges qui ont servi à l'interprétation des rives ont été prises à des échelles variant de 1:10 000 à 1:40 000. Dans certains cas, ces photographies n'ont pas permis d'identifier la limite des hautes eaux printanières ou d'évaluer les superficies d'herbiers submergés, car les photographies avaient été prises avant le développement de la végétation.

(d) Cartographie et planimétrie

Les milieux humides ont été cartographiés au 1:20 000. Les 125 cartes montrant les milieux humides de 1978 ont été regroupées en atlas, qui peut être consulté au bureau du Service canadien de la faune à Sainte-Foy, Québec (Groupe Dryade, 1980). Le calcul des superficies a été effectué par la méthode des points cotés.

3.2 Évaluation des pertes de milieux humides

L'évaluation des pertes de milieux humides, entre 1950 et 1978, s'est effectuée par interprétation comparative des photographies aériennes pour deux périodes consécutives: 1950-1965 et 1966-1978. Les cartes montrent les milieux humides qui ont été modifiés par l'homme. La planimétrie subséquente des superficies modifiées a permis d'évaluer la nature et les causes des pertes encourues au cours de ces 28 années.

L'identification de huit types de modifications faites par l'homme a servi de base à la photo-interprétation:

. Résidentiel: portion de territoire utilisée à des fins résidentielles permanentes ou temporaires (chalets, églises, écoles, restaurants, terrains de jeux, épiceries, etc.);
. Industries et commerces: surface occupée par les centres commerciaux, les usines de pâte et papier, les raffineries, les industries chimiques, textiles, alimentaires et électriques, ainsi que les parcs industriels et les installations portuaires;
. Service: zones affectées par les réseaux de transport routier et électrique;

- Loisir et récréation: comprend les infrastructures riveraines utilisées pour le loisir (marinas, terrains de camping, parcs récréatifs, Îles d'Expo 67, etc.);
- Culture: toute surface riveraine utilisée à des fins agricoles, résultant généralement de travaux de drainage ou d'endiguement;
- Friche: terres riveraines, non cultivées ou laissées à l'abandon, colonisées par une végétation herbacée et/ou arbustive;
- Déblai: désigne les aires évidées pour permettre la construction d'écluses et pour faciliter l'accostage en bordure des quais;
- Remblai: regroupe les zones remblayées à des fins de terrassement, de remplissage ou autres, qui n'ont pas fait l'objet d'autres aménagements par la suite. Cette catégorie comprend également les remblais associés à l'aménagement de la voie maritime du Saint-Laurent.

Les modifications rencontrées lors de l'analyse des photos aériennes ont été cartographiées sur acétates transparents. Ceux-ci ont été superposés aux cartes des milieux humides de 1978. Ainsi il a été possible d'évaluer l'étendue des pertes de milieux humides. Les résultats sont contenus dans un atlas contenant 51 cartes. Ce dernier peut être consulté au bureau régional du Service canadien de la faune, Sainte-Foy, Québec (Groupe Dryade, 1981).

## 4. RÉSULTATS

### 4.1 Inventaire des milieux humides

L'inventaire et la cartographie des milieux humides de 1978 se sont effectués sur plus de 4 000 km de rives. En eau douce, la toposéquence typique comprend de l'eau libre jusqu'à la terre ferme, l'herbier submergé, l'herbier émergent, le marais, l'arbustaie et l'arboraie inondée périodiquement ainsi que l'arboraie. En eau saumâtre, à partir des vases dénudées à marée basse, on rencontre successivement l'herbaçaie à Scirpus, l'herbaçaie au sens large, l'arbustaie et l'arboraie inondée. Finalement, en eau salée, les rives sont dominées par les herbaçaies salées, suivies de l'arbustaie ou l'arboraie. Cette dernière est souvent soustraite de la zone d'influence des marées.

Comme la planimétrie n'a porté que sur les eaux peu profondes et les marais, les résultats comparatifs, entre les diverses zones du territoire à l'étude, seront axés sur les composantes des milieux humides riverains. En ce qui a trait aux marécages, seule une description sommaire sera donnée car la plupart du temps, ils n'occupent pas la région riveraine immédiate. La consultation de l'atlas demeure nécessaire si on s'intéresse à la localisation précise de ces formations.

Le tableau 1 montre la superficie occupée par les eaux peu profondes et les marais pour l'ensemble du territoire à l'étude. Sur les 4 000 km de rive, on a relevé pour ces deux catégories de milieux humides, 55 385 ha en 1978.

La zone d'eau douce lentique comprend 72 % (39 800 ha) des eaux peu profondes et des marais du territoire à l'étude. Il s'agit surtout d'herbiers compris dans les eaux peu profondes, dont 83 % sont associés au fleuve Saint-Laurent de Cornwall à Grondines, 11 % à la rivière des Outaouais et 6 % au Richelieu.

TABLEAU 1
SUPERFICIE DES MILIEUX HUMIDES RIVERAINS EN 1978
LE LONG DU SAINT-LAURENT (ha)

| Zone | Eau peu profonde | | Marais | | | | | | Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Herbier submergé | Herbier émergé | Herbaçaie à *Scirpus americanus* | Herbaçaie | Herbaçaie à *Scirpus* sur roc | Herbaçaie à *Spartina alterniflora* | Herbaçaie à *Spartina patens* | Herbaçaie salée | ha | % |
| *Eau douce lentique* | | | | | | | | | | |
| Outaouais | 1 761 | 2 526 | - | - | - | - | - | - | 4 287 | 8 |
| Richelieu | 2 037 | 366 | - | - | - | - | - | - | 2 403 | 4 |
| Saint-Laurent | 23 170 | 9 490 | - | - | - | - | - | - | 33 110 | 60 |
| *Eau douce lotique* | | | | | | | | | | |
| Rives nord et sud du Saint-Laurent | - | - | 2 590 | 879 | 1 156 | - | - | - | 4 625 | 8 |
| *Eau saumâtre* | | | | | | | | | | |
| Rives nord et sud du Saint-Laurent | - | - | 1 554 | 363 | 448 | - | - | - | 2 365 | 4 |
| *Eau salée* | | | | | | | | | | |
| Estuaire et îles | - | - | - | - | - | 2 167 | 536 | 1 708 | 4 411 | 8 |
| Péninsule gaspésienne | - | - | - | - | - | 93 | 37 | 1 090 | 1 220 | 2 |
| Côte-Nord | - | - | - | - | - | 88 | - | 1 249 | 1 337 | 3 |
| Îles de la Madeleine | - | - | - | 563 | - | 148 | - | 916 | 1 627 | 3 |
| Total | 39 800 | | 15 585 | | | | | | 55 385 | 100 |

La zone d'eau douce lotique représente 8 % (4 625 ha) de tous les milieux humides riverains du territoire à l'étude. Les herbaçaies à dominance de Scirpus americanus sont de loin les mieux représentées, autant sur la rive nord que sur la rive sud du Saint-Laurent.

Dans la zone d'eau saumâtre, ce sont encore les herbaçaies à Scirpus americanus qui dominent. Toutefois, la rive sud et les îles de Montmagny constituent des milieux plus propices à leur développement que la rive nord. En raison de sa faible superficie par rapport au fleuve Saint-Laurent, la zone d'eau saumâtre n'occupe que 2 365 ha de milieux humides, soit environ 4 % de l'ensemble de l'aire d'étude.

Dans la zone d'eau salée on retrouve environ 16 % (8 595 ha) de tous les milieux humides de la région d'étude: 8 % dans l'estuaire du Saint-Laurent (principalement entre Sainte-Anne-de-la-Pocatière et Rimouski), 3 % sur la Côte-Nord du Saint-Laurent, 2 % sur le pourtour de la péninsule de la Gaspésie (entre Matane et la rivière Restigouche) et 3 % dans les Îles de la Madeleine.

Malgré ses 900 km de rives, la Côte-Nord du golfe Saint-Laurent s'avère peu propice aux milieux humides, surtout en raison du substrat (roc et sable), de l'exposition de la côte au vent et à l'action érosive des marées. En Gaspésie, la côte n'est guère plus propice à l'établissement d'une végétation riveraine, qui colonise surtout les embouchures des principaux tributaires. Aux Îles de la Madeleine, les nombreuses lagunes qui relient l'Île-du-Havre-Aubert à celle du Cap aux Meules et à la Grosse Île favorisent l'implantation de marais salés.

### 4.1.1 Milieux humides d'eau douce

#### 4.1.1.1 Zone lentique

La zone d'eau douce lentique occupe l'unité physiographique des basses terres du Saint-Laurent au relief peu accidenté. Cette topographie a favorisé, par endroits, l'élargissement du fleuve pour former de grandes étendues d'eau, comme aux lacs Saint-Louis, Saint-François, Saint-Pierre et des Deux-Montagnes. Plusieurs groupes d'îles (Saint-Régis, de la Paix, de Boucherville, de Varennes, de Verchères, de Contrecoeur et de Sorel) allongent également la ligne de rivage. Certains marais ont un fort potentiel pour la reproduction de la sauvagine, alors que d'autres constituent des lieux de repos très fréquentés en périodes migratoires (Proulx, 1973). Les baies de Carillon, Saint-François, Lavallière et de Maskinongé en sont des lieux exemplaires.

De nombreux facteurs expliquent la quantité et la diversité des milieux humides dans cette zone. Parmi les plus importants, mentionnons les faibles courants (Gauthier, 1977), les nombreuses baies et anses peu profondes, les dépôts riverains à texture fine caractérisés par une épaisse couche d'argile bleu-gris (30 à 60 cm) couverte d'un peu de sable et gravier (Lamoureux, 1971), et la longue saison de végétation.

Les milieux humides dans la zone d'eau douce lentique comprennent l'herbier submergé, l'herbier émergent, l'herbaçaie, l'arbustaie, l'arboraie inondée périodiquement et l'arboraie.

L'herbier submergé est l'unité de végétation la plus éloignée de la rive. Elle se compose d'hygrophytes croissant sur un substrat submergé, jusqu'à une profondeur d'environ 10 m. Les espèces caractéristiques de cette unité sont Vallisneria americana, Myriophyllum exalbescens, M. spicatum, Elodea canadensis, Heteranthera dubia et quelques espèces de Potamogeton, (Gauthier, 1979).

L'herbier émergent succède généralement à l'unité précédente et regroupe les hygrophytes flottantes et émergentes qui croissent dans l'eau (0,25 m à 3,5 m), ou encore sur un sol où la nappe phréatique oscille dans les premiers 50 cm (Gauthier, 1979). Les hygrophytes flottantes sont principalement représentées par Nuphar variegatum, N. rubrodiscum, N. microphyllum, Nymphaea odorata, N. tuberosa, Brassenia schreberi, Potamogeton amplifolius, P. natans et quelques Sparganium. Les plantes émergentes sont très variées et les plus abondantes sont: Sagittaria latifolia, Alisma triviale, Sparganium eurycarpum, S. americanum, Scirpus americanus, S. validus, S. acutus, S. fluviatilis, Acorus calamus, Pontederia cordata, Typha angustifolia, T. latifolia, Zizania aquatica, Z. palustris et plusieurs espèces d'Eleocharis. On observe également, dans l'herbier émergent, la présence de plusieurs hygrophytes submergées.

L'herbaçaie fait suite aux herbiers émergents et se distingue par des associations végétales à dominance de graminées et de carex, comme Calamagrostis canadensis, Phalaris arundinacea, auxquelles se joignent surtout Eupatorium maculatum, Lythrum salicaria, Scirpus atrovirens, S. atrocinctus, Galium palustre, Lycopus americanus et Onoclea sensibilis.

L'arbustaie est dominée par Alnus rugosa et d'arbustes comprenant Salix sp., Cornus sp., Spiraea latifolia, Chamaedaphne calyculata et Cephalanthus occidentalis.

L'arboraie périodiquement inondée se caractérise par Acer rubrum, Fraxinus pennsylvanica, Ulmus americana, Populus tremuloides, Salix fragilis, S. nigra, et plus localement, Quercus bicolor et Celtis occidentalis.

L'arboraie se trouve en bordure des cultures et des friches et est représentée par Acer saccharum, Carex sp. et Tilia americana.

Les milieux humides dans la zone d'eau douce lentique sont distribués de la façon suivante:

. Rivière des Outaouais: les 190 km de rives étudiées contiennent 4 287 ha de milieux humides, dont 40 % sont constitués d'herbiers submergés et 60 % d'herbiers émergents. Au total, 75 % des milieux humides sont concentrés dans la partie ouest du lac des Deux-Montagnes (baie de Carillon et baie Clément).

. Rivière Richelieu: cette rivière mesure 130 km de la frontière canado-américaine à son embouchure et près de 2 400 ha de milieux humides couvrent les rives. Dans le Bas-Richelieu (comprenant les 100 premiers kilomètres depuis l'embouchure) l'influence humaine a modifié considérablement le paysage naturel, de sorte qu'on y trouve que 37 % de la superficie totale des milieux humides. Par contre, dans les trente kilomètres constituant le Haut-Richelieu, 63 % du milieu riverain est pourvu d'herbiers. Contrairement à la rivière des Outaouais, ce sont les

herbiers submergés qui dominent et totalisent près de 85 % de la superficie totale.

. Fleuve Saint-Laurent: dans la zone d'eau douce lentique, le fleuve Saint-Laurent compte 33 110 ha d'herbiers, dont 70 % sont submergés et 30 % sont émergents. Certains secteurs ont des concentrations plus marquées, comme les régions de Saint-Régis, du lac Saint-Louis, des îles de Boucherville et de Sorel, de la baie Saint-François et de Gentilly.

4.1.1.2 Zone lotique

Pour l'ensemble de cette zone, on compte 4 625 ha répartis à peu près également en aval et en amont de Québec. Les herbaçaies à dominance de Scirpus americanus, de loin les plus abondantes, représentent 81 % des milieux humides.

La marée exerce une influence majeure sur l'évolution des rives et sur la végétation. En amont de Québec, les vastes zones rocheuses, dégagées au jusant et parsemées de blocs glaciels, sont typiques du littoral fluvial, alors que les plages vaseuses y sont peu fréquentes.

Le substrat riverain est surtout composé d'argiles marines, bien que les sables et graviers fluvio-glaciaires, de même que le roc, soient abondants. Une grande proportion des herbaçaies à Scirpus americanus se trouve sur un dépôt mince de vase sur roc. Le secteur en amont de Québec en renferme 964 ha et celui en aval, 192 ha.

La région de Cap-Tourmente et celle du chenal nord de l'île d'Orléans contribuent, à elles seules, pour près de la moitié des herbaçaies à dominance de Scirpus americanus, colonisant les plages vaseuses.

Les études de Lacoursière (1969), de Gauthier (1972) et de Gauthier et Lavoie (1974) permettent de caractériser davantage les milieux humides du secteur lotique situés en aval de Québec. Ils sont généralement formés de quatre éléments successifs à partir des vases dénudées à marée basse. Il s'agit respectivement de l'herbaçaie à Scirpus americanus, l'herbaçaie au sens large (formée de plusieurs groupements végétaux), l'arbustaie et l'arboraie inondée périodiquement.

L'herbaçaie à dominance de Scirpus americanus présente divers faciès selon l'abondance relative des espèces compagnes, telles que Zizania aquatica, Sagittaria graminea, S. rigida, S. cuneata, Sium suave, Eupatorium perfoliatum, Leersia oryzoides, Deschampsia cespitosa et Eleocharis sp.

L'herbaçaie désigne diverses associations végétales caractérisées principalement par Scirpus validus, Sparganium eurycarpum, Spartina pectinata, Eupatorium maculatum, Lythrum salicaria, Glyceria borealis, Phragmites communis et Carex sp. La limite des marées moyennes coïncide habituellement avec la zone de transition entre cette unité et la précédente.

L'arbustaie et l'arboraie inondée périodiquement sont dominées, soit par Salix lucida, Alnus rugosa, ou soit par Salix fragilis, Fraxinus pennsylvanica, Populus balsamifera, Ulmus americana et Acer saccharum.

### 4.1.2 Milieux humides d'eau saumâtre

La zone d'eau saumâtre compte 2 365 ha de marais, dont 93 % sont sur la rive sud du Saint-Laurent. De façon générale, ces marais ont une composition végétale qui s'apparente beaucoup à celle des marais du secteur d'eau douce lotique, situés en aval de Québec.

### 4.1.3 Milieux humides d'eau salée

Même si elle présente la plus longue ligne de rivage, la zone d'eau salée possède peu de milieux humides (8 595 ha ou 16 % des milieux humides du territoire à l'étude). Seule la rive sud de l'estuaire contraste avec cette pauvreté d'habitats: cette portion du fleuve contient 8 % des milieux humides du territoire à l'étude. Dans l'ensemble, la Basse Côte-Nord est peu propice à l'établissement de milieux humides, en raison d'un profil relativement escarpé des côtes, où la roche affleure à maints endroits. Si on ajoute à cela l'action des vagues et des marées, et une saison de croissance restreinte, il est peu surprenant qu'on trouve seulement 3 % des milieux humides du territoire à l'étude. La péninsule de la Gaspésie n'est guère plus propice à l'établissement de milieux humides, sauf à l'embouchure des rivières. On y trouve seulement 2 % de tous les milieux humides de l'inventaire. Aux Îles de la Madeleine, 3 % des milieux humides du territoire à l'étude ont été recensés.

#### 4.1.3.1 Estuaire du Saint-Laurent

Les rives de l'estuaire présentent, en alternance, deux faciès distincts, l'un dénudé et l'autre formé d'alluvions récentes. Le faciès dénudé se présente, soit comme une plate-forme d'abrasion soumise à l'influence des marées moyennes, ou encore une zone sablo-graveleuse rarement submergée par les marées. La végétation qui occupe ce type de rive est formée de minces bandes d'Elymus mollis, auxquelles s'associent Cakile edentula, Convolvulus sepium, Smilacina stellata et Ligusticum scothicum.

Les alluvions sont nettement plus propices au développement de marais. Blouin (1970), Cantin (1974) et Gauthier et Lavoie (1973) ont subdivisé ce type de rive en quatre zones. La première, constituée de vase dénudée et parsemée de blocs glaciels, est suivie d'une herbaçaie à Spartina alterniflora, qui cède la place à une herbaçaie à Spartina patens et finalement à une herbaçaie salée.

À l'herbaçaie à Spartina alterniflora, à faible densité de marelles, se mêle des fucacées (algues) dans sa partie inférieure, et Salicornia europaea, dans sa partie supérieure. L'herbaçaie à Spartina patens, à laquelle s'associent S. alterniflora et Salicornia europaea, contient une forte densité de marelles, qui sont colonisées par Ruppia maritima.

L'herbaçaie salée désigne une composition végétale complexe, sa limite est souvent difficile à percevoir sur le terrain, la densité décroissante des marelles et l'apparition d'arbustes constituant les critères d'identification les plus fiables. Dans sa portion la plus humide, elle est représentée par des groupements à dominance de Plantago juncoides et P. pauciflora, accompagnés de Triglochin maritima, Glaux maritima, Limonium nashii, Spergularia canadensis et Atriplex hastata. Aux endroits

inondés par les marées d'eau vive, Carex paleacea, Festuca rubra, Scirpus maritimus, Juncus sp. et Hordeum jubatum sont les principales espèces rencontrées. Sur les stations submergées par les marées d'équinoxe, Spiraea latifolia et Alnus rugosa croissent en association avec Calamagrostis canadensis, Sanguisorba canadensis, Spartina pectinata et Phleum pratense.

Derrière la zone soumise aux marées, les arbustaies et arboraies font place à des cultures et des friches (Blouin et Grandtner, 1971).

Les marais de l'estuaire totalisent 4 411 ha, dont 69 % sur la rive sud, 27 % sur la rive nord et 4% sur le périmètre insulaire. Sur la rive nord, la plus grande densité de marais se retrouve entre Grandes-Bergeronnes et Baie-Comeau, alors que sur la rive sud, le secteur de l'Isle-Verte est le plus riche.

4.1.3.2 Côte-Nord du golfe Saint-Laurent

De Pointe-des-Monts à Havre-Saint-Pierre, la rive est constituée surtout de dépôts sableux, alors que les affleurements rocheux n'apparaissent que sporadiquement. Entre Havre-Saint-Pierre et Blanc-Sablon, le rivage est découpé à même la roche en place. Plusieurs îles, îlots et récifs jalonnent cette portion du littoral, lesquels semblent issus d'un réseau complexe de fractures et de fissures de la roche en place. À l'exception de quelques baies abritées et embouchures de rivières, la côte offre peu d'endroits favorables au développement de marais.

Les dépôts de sables côtiers sont colonisés par divers groupements végétaux à dominance de Cakile edentula, Ammophila breviligulata et Elymus mollis, accompagnés principalement par Arenaria peploides, Poa pratensis, P. palustris, P. compressa, Juncus balticus var. littoralis et Rumex fenestratus.

L'herbaçaie salée se développant sur du matériel sablo-limoneux est rare sur la Côte-Nord. Grondin et Melançon (1978) en décrivent une, localisée sur les îles de Mingan. Celle-ci est dominée par Glaux maritima et Plantago pauciflora, auxquelles s'associent Salicornia europaea, Potentilla egedii, Carex paleacea et Triglochin maritima.

La Côte-Nord comprend 1 337 ha de marais répartis en 243 endroits d'une superficie moyenne de 5,5 ha.

4.1.3.3 Péninsule de la Gaspésie

La surface d'abrasion et les alluvions sont les deux principaux types de rive de la Gaspésie. Le premier est dominant et se présente comme un étroit littoral rocheux, recouvert à l'occasion d'une mince couche de sable ou de galets, qui s'épaissit sur les estrans protégés de l'action des vagues. La flore halophytique qui l'occupe s'apparente à celle de l'estuaire du Saint-Laurent.

Les alluvions se rencontrent à l'intérieur des baies protégées par des flèches littorales et à la proximité des embouchures de rivières. C'est là que s'installe la majorité des herbaçaies salées de la Gaspésie. Au-delà du cordon littoral, marquant la limite des hautes eaux, les arbustaies envahissent graduellement l'herbaçaie salée et cèdent, à leur tour, la place aux arboraies.

Grandtner (1973) nous donne une image plus précise de la composition végétale des marais en Gaspésie. Décrivant le milieu riverain de la baie de Penouille, il a reconnu douze groupements différents, dont un flottant, un submergé et dix émergents. Dans les mares et les eaux peu profondes, à marée basse, s'installe le Zostera maritima, en compagnie de Ruppia maritima. Entre la ligne des basses eaux moyennes et celle des hautes eaux d'équinoxe, divers groupements se succèdent, dominés tour à tour par Spartina alterniflora, Glaux maritima, Plantago juncoides, Festuca rubra, Juncus gerardi et Salicornia europaea. De plus, on rencontre, au sein des groupements à Plantago juncoides, des enclaves à dominance de Carex paleacea, et Scirpus maritimus dans certaines mares peu profondes, reliées périodiquement aux eaux des marées hautes. Les marais de la Gaspésie totalisent 1 220 ha dont la majeure partie se trouve sur les versants est et sud de la péninsule.

4.1.3.4 Îles de la Madeleine

Situé à environ 300 km au sud-est de la Gaspésie, cet archipel comprend dix îles, dont sept sont reliées entre elles par des cordons de sable. Les lagunes qui se sont formées, offrent un environnement idéal pour la végétation riveraine. Les plages de sable balayées par les marées journalières sont pratiquement dépourvues de végétation, à l'exception de quelques plantes isolées comme le Cakile edentula. Transporté par le vent, le sable forme des dunes mobiles associées aux cordons littoraux. Elles sont parfois fixées par Ammophila breviligulata. On y trouve aussi des Empetrum nigrum et Arctostaphylos uva-ursi. L'évolution progressive des dunes fixées aboutit à la formation de forêts d'épinette blanche et de sapin.

Les marais salés colonisent le littoral vaseux des lagunes et totalisent 1 627 ha, soit près de 8 % de la superficie totale des îles. Les marais salés représentent, en fait, une succession de quatre groupements, à partir des vases dénudées:

. l'herbaçaie à Salicornia europaea;

. l'herbaçaie à Spartina alterniflora, Limonium nashii, Triglochin maritima, Glaux maritima et Puccinellia lucida;

. l'herbaçaie dominée par Carex paleacea, avec Festuca rubra, Ranunculus cymbalaria, Scirpus fluviatilis, Eleocharis halophila et Glaux maritima;

. l'herbaçaie dominée par Juncus balticus var. littoralis, avec Lathyrus palustris, Festuca rubra, Potentilla egedii, Arenaria lateriflora, et Solidago sempervirens.

4.2 Perte de milieux humides entre 1950 et 1978

Le territoire sur lequel porte l'étude des pertes de milieux humides (1950-1978) le long du fleuve Saint-Laurent entre Cornwall et Matane a été subdivisé en trois zones aquatiques. La première correspond à la zone d'eau douce lentique, la seconde englobe la zone d'eau douce lotique et la zone d'eau saumâtre, alors que la troisième comprend la zone d'eau salée de l'estuaire.

Les modifications humaines survenues en milieux humides du territoire étudié au cours des 28 années précédant 1978 sont résumées aux tableaux 2, 3 et 4. Au total, 3 643 ha de milieux humides ont été perdus au cours de cette période, dont 75 % avant 1965. La zone

d'eau douce lentique est la plus touchée avec des pertes de 2 625 ha (72 %), suivie de la zone d'eau douce lotique et la zone d'eau saumâtre avec 608 ha (17 %), et finalement celle de l'estuaire, dont les pertes se chiffrent à 410 ha (11 %) (figure 2). Les pertes encourues décroissent d'amont en aval, ce qui est également le cas pour la superficie des milieux humides et la densité de population.

Dans le secteur d'eau douce lentique, les herbiers submergés et les herbaçaies sont les classes les plus affectées (tableau 2). Ces unités ont perdu respectivement 881 et 886 ha de superficie. Dans ce secteur, les autres pertes enregistrées concernent les herbiers émergents (225 ha), les arboraies inondées (163 ha) et les arbustaies (122 ha).

Dans les zones d'eau douce lotique et d'eau saumâtre, ce sont les herbaçaies à dominance de Scirpus americanus qui ont été touchées, avec des pertes respectives de 250 à 100 ha. Dans l'estuaire, c'est l'herbaçaie salée qui a été amputée le plus sévèrement (213 ha). Depuis 1978, des pertes d'habitats encore plus lourdes sont venues s'y ajouter dans la région de Kamouraska.

Les modifications liées à l'utilisation des terres agricoles (champ et friche) sont les plus élevées et comptent pour près du tiers des pertes enregistrées, soit 1 231 ha. Les autres modifications humaines contribuant aux pertes de milieux humides sont surtout les remblais (27 %), les développements résidentiels (12 %), les déblais (9 %), les infrastructures de service (9 %) et les industries (8 %). L'histogramme de la figure 3 et le tableau 3 illustrent les causes de la diminution des milieux humides.

Les données du Groupe Dryade 1981 indiquent que 84 % des pertes de milieux humides, dans la zone d'eau douce lentique, ont été enregistrées avant 1965. Les remblais et déblais comptent pour près de la moitié des pertes et ce, au détriment des herbiers submergés et émergents. Les activités agricoles (culture et friche) sont responsables d'environ le tiers des réductions des marais. Les développements résidentiels comptent aussi pour 14% des pertes totales.

Au cours de la période 1950-1965, le bassin de la Prairie a vu diminuer ses milieux humides de 1 075 ha, soit près de la moitié de tous les milieux humides de la zone d'eau douce lentique. La construction de la voie maritime du Saint-Laurent, l'aménagement des îles pour l'Expo '67 et la construction de routes sont les principaux facteurs responsables de cette situation. Par ailleurs, des pertes significatives de milieux humides sont également localisées dans les secteurs des îles de Boucherville et de Sorel.

Un total de 608 ha de milieux humides des zones d'eau douce lotique et d'eau saumâtre ont été perdus au cours de la période 1950-1978. La transformation des herbaçaies en champs (192 ha), dans la partie supérieure des rives, s'est produite avant 1965. Elle constitue le principal type de modification survenu aux rives de cette zone. Les industries érigées sur les vases exondées à marée basse comptent pour près du quart des pertes enregistrées (156 ha). Les structures de services ont connu un essor significatif après 1965, qui a résulté en un empiètement de 147 ha de milieux humides, surtout constitués d'herbaçaies à dominance de Scirpus americanus. D'autres types de modifications (remblai, loisir, résidentiel, etc.) comptent pour 112 ha de pertes de milieux humides au cours de la période 1950-1978.

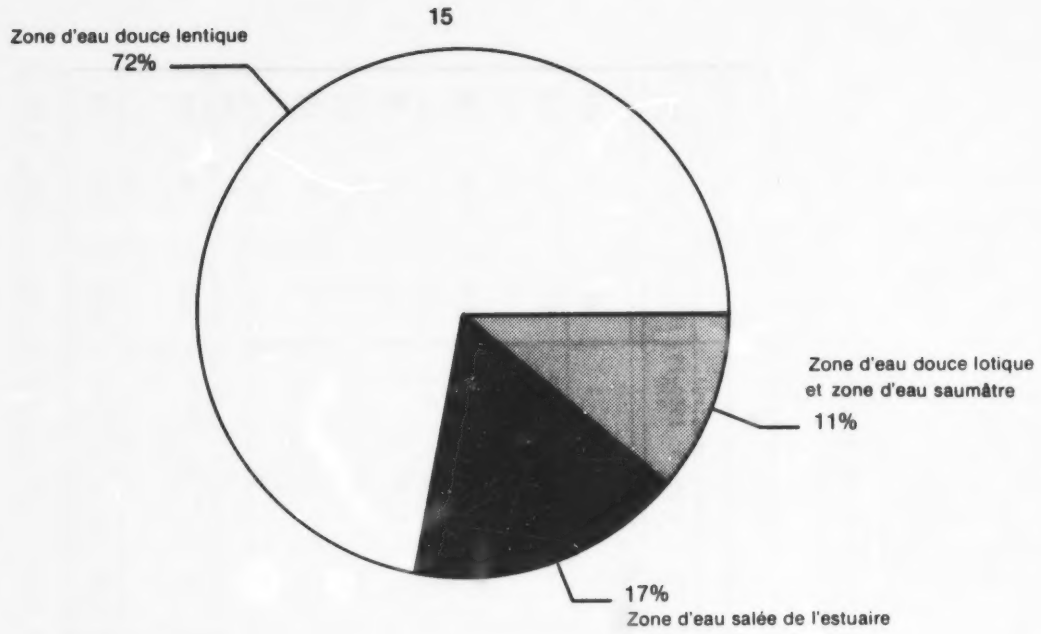



**Figure 2**
**Répartition des pertes de milieux humides (entre 1950 et 1978) par zone le long du St-Laurent**

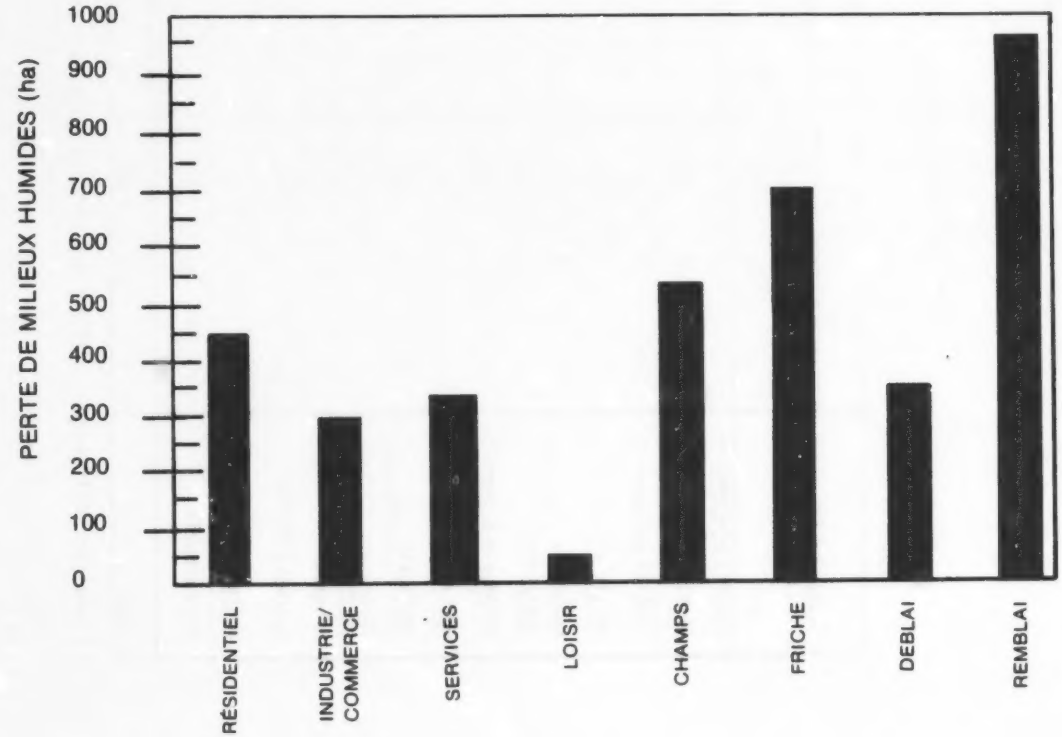



**Figure 3**
**Pertes de milieux humides (entre 1950 et 1978) par type de modifications humaines le long du St-Laurent.**

TABLEAU 2
PERTES DE MILIEUX HUMIDES ENTRE 1950 ET 1978 PAR TYPE DE MILIEUX HUMIDES
ET PAR ZONE LE LONG DU SAINT-LAURENT (ha)

| Type de milieux humides | Zone | | | | | | | | | Total | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Eau douce lentique | | | Eau douce lotique et eau saumâtre | | | Eau salée (Estuaire) | | | | | |
| | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 |
| Eau peu profonde | | | | | | | | | | | | |
| Herbier submergé | 787 | 94 | 881 | - | - | - | - | - | - | 787 | 94 | 881 |
| Herbier émergent | 162 | 63 | 225 | - | - | - | - | - | - | 162 | 63 | 225 |
| Marais | | | | | | | | | | | | |
| Herbaçaie à Scirpus americanus | - | - | - | 10 | 90 | 100 | - | - | - | 10 | 90 | 100 |
| Herbaçaie à Spartina | - | - | - | - | - | - | - | 38 | 38 | - | 38 | 38 |
| Herbaçaie salée | - | - | - | - | - | - | 129 | 84 | 213 | 129 | 84 | 213 |
| Herbaçaie | 749 | 137 | 886 | 223 | 27 | 250 | - | - | - | 972 | 164 | 1 136 |
| Marécage | | | | | | | | | | | | |
| Arbustaie | 85 | 37 | 122 | 33 | 3 | 36 | 4 | 2 | 5 | 122 | 41 | 163 |
| Arboraie | 123 | 40 | 163 | 14 | 7 | 21 | - | 4 | 4 | 137 | 50 | 187 |
| Autre | | | | | | | | | | | | |
| Zone dénudée | 290 | 60 | 349 | 81 | 120 | 201 | 58 | 94 | 152 | 428 | 273 | 702 |
| Total | 2 195 | 430 | 2 625 | 361 | 247 | 608 | 190 | 220 | 410 | 2 746 | 896 | 3 643 |

La somme des chiffres peut différer des totaux à cause de l'arrondissement.

TABLEAU 3
PERTES DE MILIEUX HUMIDES ENTRE 1950 ET 1978 PAR TYPE DE MODIFICATIONS HUMAINES ET PAR ZONE LE LONG DU SAINT-LAURENT (ha)

| Modifications | Zone | | | | | | | | | Total | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Eau douce lentique | | | Eau douce lotique et eau saumâtre | | | Eau salée (Estuaire) | | | | | |
| | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 | 1950-65 | 1966-78 | 1950-78 |
| Résidentiel | 317 | 52 | 368 | 30 | 7 | 36 | 21 | 6 | 27 | 367 | 64 | 431 |
| Industrie/Commerce | 35 | 73 | 107 | 77 | 80 | 157 | 22 | - | 22 | 133 | 152 | 285 |
| Services | 52 | 45 | 97 | 20 | 128 | 147 | 15 | 79 | 93 | 86 | 251 | 337 |
| Loisir | 29 | 19 | 48 | - | 2 | 2 | - | - | - | 29 | 21 | 50 |
| Champ | 151 | 31 | 182 | 192 | - | 192 | 123 | 30 | 153 | 466 | 61 | 527 |
| Friche | 480 | 178 | 657 | 25 | 4 | 29 | 6 | 11 | 17 | 511 | 193 | 703 |
| Déblai | 339 | 8 | 347 | - | - | - | - | - | - | 339 | 8 | 347 |
| Remblai | 795 | 32 | 827 | 17 | 27 | 44 | 4 | 95 | 99 | 816 | 154 | 970 |
| Gain de milieux humides | - | (7) | (7) | - | - | - | - | - | - | - | (7) | (7) |
| Total | 2 195 | 430 | 2 625 | 361 | 247 | 608 | 190 | 220 | 410 | 2 746 | 896 | 3 643 |

( ) indique des gains en milieux humides.

La somme des chiffres peut différer des totaux à cause de l'arrondissement.

TABLEAU 4
PERTES DE MILIEUX HUMIDES ENTRE 1950 ET 1978 PAR TYPE DE
MODIFICATIONS HUMAINES ET PAR TYPE DE MILIEUX HUMIDES LE LONG DU SAINT-LAURENT (ha)

| Modifications | Eau peu profonde | | Marais | | | | Marécage | | Zone dénudée (eau, sable, roc, etc.) | Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Herbier submergé | Herbier émergé | Herbaçaie à Scirpus americanus | Herbaçaie | Herbaçaie à Spartina alterniflora | Herbaçaie salée | Arbustaie | Arboraie | | ha | % |
| Résidentiel | 27 | 13 | 1 | 201 | - | 2 | 52 | 81 | 48 | 425 | 12 |
| Industrie/Commerce | 42 | 5 | 1 | 14 | - | 2 | 17 | 33 | 171 | 285 | 8 |
| Services | 22 | 8 | 80 | 49 | 8 | 26 | 14 | - | 130 | 337 | 9 |
| Loisir | 18 | 7 | - | 4 | (3) | - | 2 | - | 21 | 49 | 1 |
| Champ | 1 | 6 | - | 342 | - | 153 | 23 | - | 2 | 527 | 15 |
| Friche | 100 | 65 | 1 | 400 | - | 15 | 34 | 63 | 26 | 704 | 19 |
| Déblai | 292 | 9 | - | 36 | - | - | 9 | - | - | 346 | 9 |
| Remblai | 378 | 112 | 17 | 90 | 33 | 15 | 11 | 10 | 304 | 970 | 27 |
| Total | 880 | 225 | 100 | 1 136 | 38 | 213 | 162 | 187 | 702 | 3 643 | 100 |

( ) indique des gains plutôt que des pertes.

Les rives sont demeurées relativement intactes, du pont de Québec à Cap-Tourmente. La majorité des pertes de milieux humides dans cette région sont surtout attribuables aux infrastructures de service et aux industries mises en place après 1965. La périphérie de l'archipel de Montmagny constitue le second endroit où une modification significative des rives est survenue. Il s'agit de la transformation des marais en champs, lors de la période 1950-65.

Dans l'estuaire du Saint-Laurent, 410 ha de milieux humides ont été perdus, dont 349 ha sur la rive sud et 63 ha sur la rive nord. L'agriculture (champ et friche) s'est avérée le principal agent modificateur des milieux humides avant 1965, occasionnant des pertes de marais salés évaluées à 170 ha. Les infrastructures de service et le remblayage ont réduit les milieux humides de 192 ha, après 1965 pour la plupart. Ce sont l'herbaçaie à Spartina alterniflora (41 ha) et l'herbaçaie salée (41 ha) qui ont le plus souffert de ces interventions. Les aires affectées sur la rive sud se concentrent à trois endroits, soit la baie de Kamouraska, Cacouna (l'Isle-Verte) et Rimouski.

L'élaboration d'un système d'irrigation et d'endiguement du marais de la baie de Kamouraka, pour l'utilisation des milieux humides à des fins agricoles, a eu pour conséquence directe la perte de plusieurs dizaines d'hectares de rives. À Cacouna, le marais a subi de lourdes pertes, lors de l'aménagement du port de mer. À Rimouski, la construction résidentielle et l'amélioration des infrastructures de service sont responsables de la réduction des milieux humides.

La rive nord de l'estuaire a subi peu de changements durant la période d'étude: seulement 62 ha ont été modifiés. De ce total, 14 ha de marais salés ont été affectés, soit 1 % du total répertorié pour l'ensemble de la rive nord de l'estuaire (1 202 ha). L'action humaine s'est principalement fait sentir, avant 1965, sur les plages de sable et le lit du Saint-Laurent, à des fins d'aménagements industriels, résidentiels et de services. C'est à Baie-Comeau que les modifications les plus significatives ont été enregistrées, soit au cours de la construction d'industries en milieu riverain.

Si on compare la superficie des types de milieux humides de 1978 avec celle de 1950 (tableau 5), les conclusions sont intéressantes. En superficie, l'herbier submergé a subi la plus forte réduction (881 ha), mais cela ne représente qu'une perte de 3,7 % par rapport à la surface totale de ce type d'herbier en 1950. Toutefois, la perte d'herbaçaie salée a été évaluée à 213 ha, ce qui représente 11,8 % de sa superficie totale en 1950. Il s'agit donc d'une perte relativement plus considérable. L'herbaçaie d'eau douce et d'eau saumâtre indique également un pourcentage de perte relativement élevé (16,8 %). Il est à remarquer que l'herbaçaie et l'herbaçaie salée sont situées dans le haut de la rive et qu'elles sont plus vulnérables aux impacts dus aux modifications du milieu que les herbaçaies à Spartina ou encore les herbiers submergés et émergents.

TABLEAU 5
ÉVALUATION COMPARATIVE DES PERTES DE MILIEUX HUMIDES
ENTRE 1950 ET 1978 POUR QUELQUES TYPES DE MILIEUX HUMIDES
LE LONG DU SAINT-LAURENT

| Zone | Type de milieux humides* | 1950 ha | 1978 ha | Perte ha | Perte % |
|---|---|---|---|---|---|
| Eau douce lentique | Herbier submergé | 24 051 | 23 170 | 881 | 3,7 |
| | Herbier émergent | 10 165 | 9 940 | 225 | 2,2 |
| Eau douce lotique et eau saumâtre | Herbaçaie à Scirpus americanus | 4 244 | 4 144 | 100 | 2,4 |
| | Herbaçaie | 1 492 | 1 242 | 250 | 16,8 |
| Eau salée (Estuaire) | Herbaçaie à Spartina | 2 741 | 2 703 | 38 | 1,4 |
| | Herbaçaie salée | 1 921 | 1 708 | 213 | 11,8 |

*Les données ne sont pas disponibles pour les marécages et la zone dénudée.

## 5. SYNTHÈSE ET CONCLUSION

L'inventaire et le monitoring des milieux humides le long du fleuve Saint-Laurent ont mis en évidence les endroits riches en milieux humides, ainsi que ceux qui ont subi de grandes pertes.

Les milieux humides du territoire étudié occupaient 55 385 ha sur les 4 000 ha de rive en 1978. C'est le secteur d'eau douce lentique qui a la plus grande concentration de ce type d'habitat. Les herbiers et les marais totalisent 39 800 ha, soit 72 % de tous les milieux humides du territoire à l'étude. Situé dans la partie la plus méridionale du Québec, ce secteur bénéficie d'un climat relativement doux. Le lac des Deux-Montagnes, le lac Saint-Louis et le bassin de La Prairie constituent un carrefour propice au développement de divers types de milieux humides. Ces plans d'eau sont alimentés par plusieurs tributaires (des Outaouais, Saint-Laurent, Châteauguay, Saint-Louis, etc.). Leurs rives se sont développées considérablement pour former de larges étendues d'eau peu profondes. Les nombreuses îles augmentent la richesse du milieu et la variété des habitats. Dans de telles conditions, les herbiers submergés et émergents, de même que l'arboraie inondée en permanence ou périodiquement, se sont développés à leur maximum. Ils constituent des habitats d'une qualité exceptionnelle pour la faune, dont la sauvagine, surtout en périodes de migration printanière et automnale.

Cependant, les pertes d'habitats dans le secteur d'eau douce lentique sont concentrées entre Cornwall et Trois-Rivières, où les interventions humaines sur le milieu se sont multipliées à un rythme accéléré au cours des dernières décennies. Ces interventions ont occasionné de grandes pertes de milieux humides (Champagne et Melançon, 1985). De 1950 à 1978, 2 625 ha de milieux humides ont été perdus, soit 72 % de toutes les pertes enregistrées pour l'ensemble du territoire à l'étude. La

construction de la voie maritime du Saint-Laurent, l'aménagement des îles d'Expo 67, l'amélioration des infrastructures de transport ainsi que les développements agricoles sont majoritairement responsables de ces modifications.

Dans la zone d'eau douce lotique et saumâtre, on ne comptait que 6 990 ha de milieux humides en 1978. Ce sont les herbaçaies à dominance de Scirpus americanus qui caractérisent les rives de cette zone. Elles ont subi une perte totale de 2 % entre 1950 et 1978. Le chenail nord de l'île d'Orléans, la région de Cap-Tourmente et l'archipel de Montmagny constituent des sites très propices à leur développement. La valeur de ces habitats riverains pour la sauvagine est extrêmement importante, en particulier pour la Grande Oie blanche qui l'utilise comme halte migratoire. Les activités agricoles, l'industrialisation et les structures de services sont les principaux agents responsables de la perte des herbaçaies à Scirpus americanus.

Dans la zone d'eau salée, la côte est peu propice au développement de la végétation aquatique. Elle ne parvient qu'à s'installer dans les baies abritées et à l'embouchure d'un nombre limité de rivières. Les milieux humides de la zone d'eau salée couvraient 8 595 ha en 1978, dont la moitié dans l'estuaire du Saint-Laurent. Les herbaçaies salées à dominance de Spartina alterniflora, caractéristiques de la rive sud de l'estuaire (baie de Kamouraska, de Rimouski, etc.), sont les plus communes. La Côte-Nord et la péninsule de la Gaspésie sont pauvres en milieux humides, alors que les Îles de la Madeleine possèdent un milieu nettement mieux pourvu à cet égard. Moins abondants que dans les zones d'eau douce et saumâtre, les milieux humides de la zone d'eau salée font l'objet d'une utilisation élevée par la faune ailée. Ajoutons que sur les îles de la Côte-Nord, on compte de nombreuses colonies d'oiseaux marins. Ceci vient appuyer la nécessité de préserver des milieux humides pour ces espèces. Les milieux humides ont perdu 410 ha entre 1950 et 1978 dans l'estuaire au profit de l'agriculture, du remblayage et des infrastructures de service.

Même si, pour l'ensemble du territoire, 75 % des pertes de milieux humides sont survenues avant 1965, il n'en demeure pas moins qu'elles se poursuivent encore aujourd'hui. Il est évident qu'entre 1978 et 1985, d'autres modifications de milieux humides le long du fleuve Saint-Laurent ont eu lieu, contribuant à réduire davantage ces milieux d'une qualité unique. Une étude récente de Champagne et Melançon (1985) a démontré que 6,7 % des milieux humides dans la région urbaine de Montréal ont été perdus entre 1966 et 1981. Dans la perspective de développement futur, les milieux humides se trouvent aujourd'hui plus menacés que jamais.

## 6. RÉFÉRENCES


BLOUIN, J.-L., 1970. Étude écologique et cartographique de la végétation du comté de Rivière-du-Loup. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec. 371 p.

BLOUIN, J.-L. et M.M. GRANDTNER, 1971. Étude écologique et cartographique de la végétation du comté de Rivière-du-Loup. Services de la recherche, Min. des Terres et Forêts. Québec. Mémoire 6, 371 p.

CANTIN, M., 1974. Marais intertidaux de la région de Kamouraska. Service canadien de la faune, Environnement Canada, Sainte-Foy, Québec. 13 p.

CHAMPAGNE, J., et M. MELANÇON, 1985. Les milieux humides de la région de Montréal. Document de travail no. 39, Direction générale des terres, Environnement Canada, Sainte-Foy, Québec, 27 p. et une carte.

GAUTHIER, B., 1979. Présentation du phytobenthos limnétique. Mémoire de la Société linnéenne de Québec. 78 p.

GAUTHIER, B., 1977. Recherches sur les limites biologiques du Saint-Laurent. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec.

GAUTHIER, B., 1972. Recherches floristiques et écologiques sur l'hydro-littoral de l'archipel de Montmagny. Thèse de maîtrise, Université Laval, Québec, 174 p.

GAUTHIER, B. et V. LAVOIE, 1974. Limites hydrobiologiques au niveau de l'archipel de Montmagny. Ann. ACFAS 41: 38.

GAUTHIER, B. et V. LAVOIE, 1973. Étude préliminaire de la végétation du littoral: Bras-Nord de l'Île d'Orléans. Centre de recherche sur l'eau, Université Laval, Québec. 78 p.

GRANDTNER, M.M., 1973. Analyse et cartographie de la végétation du parc national Forillon, Québec. Rapport présenté au min. des Affaires indiennes et du Nord, Québec. 767 p.

GRONDIN, P. et M. MELANÇON, 1978. Étude phyto-écologique de la Grosse Île au Marteau et de l'Île à Samuel, archipel de Mingan, Québec. Thèse de maîtrise, Université Laval, Québec. 263 p.

LACOURSIÈRE, E., 1969. Étude de la végétation riparienne entre Sainte- Famille et la Pointe d'Argentenaye à l'Île d'Orléans. Thèse de maîtrise, Université Laval, Québec. 150 p.

LALUMIÈRE, R., 1984. Habitats riverains du Saint-Laurent: trente ans d'évolution (1950-1978). Rapport pour la Direction générale des terres, Environnement Canada. Sainte-Foy. 55 p.

LAMOUREUX, J.-P., 1971. Étude écologique de quelques groupes ripariens de la région de Montréal. Thèse de maîtrise, Université Laval, Québec. 138 p.

LE GROUPE DRYADE LTÉE, 1980. Habitats propices aux oiseaux migrateurs le long des rives de la rivière Richelieu, de la rivière des Outaouais, du fleuve Saint-Laurent, de l'estuaire du Saint-Laurent, de la côte

nord du golfe du Saint-Laurent, de la péninsule gaspésienne, des Îles de la Madeleine. Rapport remis au Service canadien de la faune, Environnement Canada, Sainte-Foy, 66 p.

LE GROUPE DRYADE LTÉE, 1981. Habitats propices aux oiseaux migrateurs. Analyse des pertes de végétation riveraine le long du Saint-Laurent, entre Cornwall et Matane (1945-1960 et 1960-1976). Rapport remis au Service canadien de la faune, Environnement Canada, Sainte-Foy, 25 p.

LEMIEUX, S., 1980. Les terres humides. Service canadien de la faune, Environnement Canada, Sainte-Foy, Québec. 5 p.

LYNCH-STEWART, P., 1983. Changements d'utilisation des terres dans les milieux humides au sud du Canada: aperçu et bibliographie. Document de travail n° 26. Direction générale des terres. Environnement Canada, Ottawa. 126 p.

PROULX, N., 1973. Étude de la sauvagine: Sorel-Rigaud-Beauharnois. Service de l'inventaire biophysique, OPDQ, Québec. 288 p.

RUBEC, C.D.A., et P.C. RUMP, 1984. Prime Wetland Land Use Monitoring Activities and Needs in Southern Canada. pp. 405-429 en compte-rendu. 3rd Annual Western Provincial Conf. in Rationalization of Water and Soil Research and Management, Winnipeg, Manitoba, 22 au 24 novembre 1984.

RUMP, P.C., 1983. Land Use Monitoring in Canada. Compte-rendu Conf. Renewable Resources Inventories for Monitoring Changes and Trends. Corvallis, Oregon. 4 p.

TARNOCAI, C., 1979. Compte-rendu d'un atelier sur les terres humides du Canada. in Série de la Classification écologique du territoire n° 12, Direction générale des terres, Environnement Canada, Ottawa. 90 p.

## APPENDICE A

## Les types de milieux humides au Canada

Le groupe national de travail sur les milieux humides (Tarnocai, 1979) retient cinq types de milieux humides: les tourbières ombrotrophes, les tourbières minérotrophes, les marais, les marécages et les terres légèrement submergées.

Tourbière ombrotrophe

La tourbière ombrotrophe est constituée de tourbe et la nappe phréatique est généralement près de la surface du sol. Elle est souvent bombée ou située au même niveau que les milieux humides avoisinants et donc peu influencée par les eaux souterraines riches en éléments nutritifs provenant des sols minéraux qui l'entourent. La matière organique est généralement acide et pauvre en éléments nutritifs. Les constituants majeurs de la tourbe sont la sphaigne et la tourbe forestière quelquefois recouverte de tourbe minérotrophe. Les sols font partie des fibrisols, des mésisols et des cryosols organiques. La tourbière ombrotrophe peut être arborée ou non, et généralement couverte de sphaignes et d'éricacées.

Tourbière minérotrophe

La tourbière minérotrophe est aussi constituée de tourbe et la nappe phréatique se situe habituellement près de la surface du sol. Les eaux sont enrichies d'éléments nutritifs provenant des habitats minéraux voisins. La tourbe est plus ou moins profonde et plus décomposée que la tourbière ombrotrophe. Les sols qui y sont associés sont des mésisols, les humisols et des cryosols organiques. La végétation se compose principalement de carex, de graminées, de roseaux et de mousses.

Marais

Le marais regroupe des habitats humides à substrat minéral ou plus rarement constitués de tourbe et périodiquement inondés. Le niveau d'eau, variable selon les saisons, laisse apparaître, aux périodes d'étiage, des plages de végétation dense et des espaces vaseux. Les eaux sont riches en substances nutritives. En général, le substrat meuble est constitué de matériaux non organiques bien que quelques marais soient associés à des dépôts tourbeux. Les sols qui le caractérisent sont principalement des gleysols et moins fréquemment des humisols et des mésisols. La distribution de la végétation se fait selon une zonation ou selon une mosaïque où les plantes sont fréquemment isolées par des chenaux ou mares. À la périphérie, le marais peut être bordé d'arbres et d'arbustes. Cependant, la végétation dominante est constituée d'une grande variété d'espèces herbacées notamment des joncs, des roseaux, des phragmites et des carex. Diverses plantes aquatiques, submergées et flottantes, poussent également dans les plans d'eau.

Marécage

Le marécage comprend les habitats tourbeux ou minéraux où l'eau des étangs ou des canaux est stagnante ou à écoulement très lent. En général, la nappe phréatique se situe à la surface du sol. Comme il se produit un important écoulement en provenance de la marge du marécage ou de d'autres régions riches en minéraux, ses eaux sont riches en éléments nutritifs. Si l'on y trouve de la tourbe, il s'agit principalement de tourbe forestière, bien décomposée, recouverte parfois de tourbe

minérotrophe. Les sols qui y sont associés sont des mésisols, des humisols et des gleysols. La végétation se caractérise par un dense couvert de conifères ou de feuillus et par de grands arbustes.

Terres légèrement submergées

Les terres légèrement submergées sont des plans d'eau libre, permanents ou semi-permanents relativement grands et stables, et où les eaux sont stagnantes ou courantes. Appartiennent à cette catégorie, les étangs, les mares, les fondrières, les lacs peu profonds, les baies, les lagunes, les bras morts, les eaux de retenue et les chenaux. Ces eaux sont dites peu profondes parce qu'elles n'excèdent pas 2 m de profondeur, à moins de crue anormale. En période de sécheresse, d'étiage ou de marée basse, certaines parties peuvent être exondées. On groupe dans cette classe toutes les cuvettes dont les zones d'eau libre ont une superficie supérieure à 8 ha, indépendamment de l'étendue des milieux humides situés en bordure. Ces eaux peu profondes se distinguent des milieux humides avoisinants par la limite extérieure des tapis flottants de végétation ou par leur niveau d'eau superficiel à la mi-été et par la présence, en périphérie, d'arbustes ou de plantes émergentes. Toutes les mares d'une superficie inférieure à 8 ha, dont les zones d'eau libre couvrent, en été, 75 % ou plus du diamètre de la cuvette, entrent aussi dans cette catégorie. Leurs bords peuvent être dépourvus ou non de végétation, arbres compris. Lorsque présente, la végétation occupe une étroite bande qui n'empiète pas sur plus de 25 % du diamètre de la cuvette. S'il existe une végétation dans la zone d'eau libre, elle ne se compose que de plantes aquatiques, submergées et flottantes.

## SÉRIE DE DOCUMENTS DE TRAVAIL

N° 1: L'écologie et la récupération des terres perturbées par l'activité minière: Bibliographie sélective de la littérature canadienne. I.B. Marshall, 1980. En 73-4/1F. ISBN 0-662-50724-X.

N° 2: Analyse des expériences américaines dans la modification de l'utilisation des terres pour la conservation de l'énergie. W.R.D. Sewell et H.D. Foster, 1980. En 73-4/2F. ISBN 0-662-90808-2.

N° 3: Les effets de l'établissement d'excitadins en milieu rural: une rétrospective de la littérature canadienne. J.D. McRae, 1980. En 73-4/3F. ISBN 0-662-90809-0.

N° 4: Incidences des programmes fédéraux sur les terres dans le district régional de la vallée de la Cowichan en Colombie-Britannique. L.R. Barr, 1980. En 73-4/F. ISBN 0-662-90810-4.

N° 5: L'effet sur l'utilisation des terres agricoles des politiques et programmes du gouvernement fédéral dans le comté de Kings en Nouvelle-Écosse. S.G. Ryle et P. Gervason, 1980. En 73-4/5F ISBN 0-662-90811-2.

N° 6: Conservation de l'énergie par la planification de l'utilisation des terres. Synthèse du symposium de Montréal, 26-28 mars 1980. W.R.D. Sewell et H.D. Foster, 1980. En 73-4/6F. ISBN 0-662-11088-9.

N° 7: Procédés d'évaluation au Canada et leur utilisation dans la préservation des terres agricoles. J.D. McCuaig et H.J. Vincent, 1980. En 73-4/7F. ISBN 0-662-90813-9.

N° 8: Les effets des programmes fédéraux sur l'utilisation des terres dans la vallée de Windermere. J.D. McCuaig et E.W. Manning, 1980. En 73-4/8F. ISBN 0-662-91109-1.

N° 9: Problématique de l'utilisation du sol au Canada. E.W. Manning, 1980. En 73-4/9. ISBN 0-662-51142-5.

N° 10: Établissement d'une échelle de vulnérabilité écologique aux précipitations acides: Étude d'impact. Document général et résultats d'une conférence sur les indices d'une échelle relative au transport des pluies acides sur de grandes distances. Évaluation d'impact du groupe de travail. Canada/États-Unis, Détroit (Michigan), 2 décembre 1980. D.W. Cowell, A.E. Lucas et C.D.A. Rubec, 1981. En 73-4/10F. ISBN 0-662-91106-7.

N° 11: Les effets des ports pour petits bateaux sur l'utilisation des terres: une étude préliminaire. E.W. Manning, J.D. McCuaig, V.P. Neimanis et E.M. Peterson, 1981. En 73-4/11F. ISBN 0-662-91112-1.

N° 12: Les terres et l'automobile: Bibliographie sélective. W. Simpson-Lewis et R. McKechnie, 1981. En 73-4/12. ISBN 0-662-51259-6.

N° 13: L'utilisation agricole des terres de faible rendement: résumé et bibliographie. K.G. Beattie, W.K. Bond et E.W. Manning, 1981. En 73-4/13F. ISBN 0-662-91113-X.

N° 14: Systèmes de classification de l'utilisation des terres: aperçu général. R.C. Scace, 1981. En 73-4/14F. ISBN 0-662-91097-4.

N° 15: Enquête sur les besoins des usagers en matière de données sur l'utilisation des terres: programme de surveillance de l'utilisation des terres au Canada. D.M. Gierman, 1981. En 73-4/15F. ISBN 0-662-91098-2.

N° 16: Problèmes associés à la cartographie des boisés improductifs utilisant le système de classification de l'utili-

sation des terres de l'ITC: région d'Halifax, Nouvelle-Écosse. P.N. Duinker, 1981. En 73-4/16F. ISBN 0-662-91099-0.

N° 17: Système de classification pour la surveillance de l'utilisation des terres. D.M. Gierman, 1981. En 73-4/17F. ISBN 0-662-91100-8.

*N° 18: Earth Sciences of the Hudson Bay Lowland: Literature Review and Annotated Bibliography. D.W. Cowell, 1981. En 73-4/18E. ISBN 0-662-11539-2.

N° 19: Les caractéristiques des écosystèmes terrestres touchés par les précipitations acides au Canada. C.D.A. Rubec, 1981. En 73-4/19F. ISBN 0-662-11562-7.

N° 20: Inventaire des données foncières du gouvernement fédéral. A. Petch et S. Macenko, 1981. En 73-4/20F. ISBN 0-662-91804-5.

N° 21: Incidences des activités fédérales sur l'utilisation des terres fruitières: Vallée de l'Annapolis. P.D. Bircham, 1983. En 73-4 /21F. ISBN 0-662-91567-4.

N° 22: L'établissement d'ex-citadins en milieu rural: étude de cas dans la proche campagne de Montréal et Ottawa. J.D. McRae, 1982. En 73-4/22F. ISBN 0-662-91416-3.

N° 23: Méthodes d'évaluation des répercussions sur l'espace rural des futures expansions urbaines. C Coklin et B. Smit, 1983. EN 73-4/23F. ISBN 0-662-91655-7.

N° 24: Méthodes d'échantillonnage aréolaire selon les besoins et objectifs de la surveillance de l'utilisation des terres. C.R. Bryant et L.H. Russwurm, 1983. En 73-4/24F. ISBN 0-662-92086-4.

N° 25: Méthodes pour préserver les habitats fauniques. B. Haigis et W. Young, 1983. En 73-4/25F. ISBN 0-662-92035-X.

N° 26: Changement d'utilisation des terres dans les milieux humides du Canada. P. Lynch-Stewart, 1983. En 73-4/26F. ISBN 0-662-92187-9.

N° 27: Aperçu général de la gestion des terres de la Couronne au Canada. S.L. Macenko et V.P. Neimanis, 1983. En 73-4/27F. ISBN 0-662-92121-6.

N° 28: Aperçu des systèmes d'aménagement des terres au Canada. R. Audet et A. Le Hénaff, 1984. En 73-4/28F. ISBN 0-662-92290-5.

N° 29: L'abandon des terres agricoles en Gaspésie: Les causes et les impacts sur l'utilisation des terres. D. Lamoureux (non publié). En 73-4/29F. ISBN 0-662-92294-8.

N° 30: La propriété étrangère des terres et le marché foncier au Canada. E.N. Ward et S.J. Reid-Sen (non-publié). En 73-4/30F. ISBN 0-662-92747-8.

N° 31: Les terres marginales du comté de Kent au Nouveau-Brunswick: leurs utilisations actuelles et potentielles. M. Mondale, avec Maritime Resource Management Service, 1984. En 73-4/31F. ISBN 0-662- 92566-1.

N° 32: Incidences sur l'utilisation des terres de l'aide financière aux infrastructures municipales de la SCHL, 1961 à 1980. P.D. Bircham et W.K. Bond, 1984. En 73-4/32F. ISBN 0-662-92525-4.

N° 33: Les effets des activités du gouvernement fédéral sur l'utilisation des terres dans le comté de Renfrew en Ontario. N. Lavigne

* Cette publication est disponible seulement dans la langue écrit du bureau régional, comme indiqué par le titre.

(non-publié). En 73-4/33F. ISBN 0-662-92534-3.

*N° 34: Land Use Monitoring on Wetlands in Southwestern Fraser Lowland, British Columbia. P. Pilon et M.A. Kerr, 1984. En 73-4/34E. ISBN 0-662-13142-8.

N° 35: Administration fédérale des ressources du sous-sol au Canada. S.L. Macenko et M.J. Williams, 1984. En 73-4/35F. ISBN 0-662-92637-4.

*N° 36: A Manual for Regional Targeting of Potential Soil Erosion and Sediment Loading Problems. E.A. Snell, 1984. En 73-4/36E. ISBN 0- 662-13192-4.

N° 37: La Dégradation des Terres Agricoles de la Prairie Canadienne: Guide des Publications et Bibliographie Annotée. P. Bircham et H. Bruneau, 1985. En 73-4/37F. ISBN 0-662-93032-0.

N° 38: La Zone Agro-Forestière: Un aperçu des changements d'utilisation des terres. M.F. Fox et S.L. Macenko, 1985. En 73-4/38F. ISBN 0-662-93055-X.

* Ces publications sont disponibles seulement dans la langue écrit du bureau régional, comme indiqué par le titre.

N° 39: Milieux Humides de la Région de Montréal 1966-1981. J. Champagne et M. Melançon, 1985. En 73-4/39F. ISBN 0-662-53591-X.

N° 40: L'impact sur les terres du programme de sortie de drainage municipal établi dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada-Ontario pour l'est de l'Ontario: Une première évaluation. C.P. Cecile et M.J. Bardecki avec la collaboration de E.A. Snell, 1985. En 73-4/40F. ISBN 0-662-93261-7.

N° 41: Sensibilité à l'acidification des lacs du bouclier canadien: analyse et interprétation de données géologiques et biophysiques de 158 bassins versants du sud du Québec. M. Lachance et D. Camache, 1985. En 73-4/41F. ISBN 0-662-93136-X.

N° 42: Possibilité de mettre sur pied un système multisectoriel d'évaluation des terres: étude pilote au Nouveau-Brunswick. B. Smit et M. Brklacich, 1985. En 73-4/42F. ISBN 0-662-93429-6.

N° 43: La Planification de la gestion des ressources intégrées en Alberta. A. Petch, 1985. En 73-4/43F. ISBN 0-662-93468-7.

N° 44: En préparation.